

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Malé obchodní centrum

The small shopping centre

Vypracovala:

Bc. Barbora Viazaničková

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D

OSTRAVA 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Barbora Viazaničková**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství

Téma: **Malé obchodní centrum**
The small shopping centre

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projekt pro provedení stavby - stavební část podle
přiložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb.
ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb.

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)
- základy (M 1:50)
- střecha (M 1:50)
- řezy (M 1:50)
- pohledy (M 1:50/1:100)
- situace (M 1:500/1:1000)
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)
- stropy (M 1:50)
- výpisy prvků

Součástí diplomového projektu budou také:

a) Tepelně technické posouzení obvodových
konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011)

b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN
730540-2 (2011)

c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení
budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).

Seznam doporučené odborné literatury:

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v
Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČEK, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky (2010)

další ČSN a příslušné hygienické předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studentky

Prohlašuji

- byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – Autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikaci práce budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO v případě zájmu z její strany licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

Podpis studentky

Anotace

Název DP: Malé obchodní centrum

Studentka: Bc. Barbora Viazaničková

Vedoucí DP: doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Datum: listopad 2019

Počet stran: 88 + přílohy

Obsahem diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby Malého obchodního centra v Kravařích. Jde o dvoupodlažní, částečně podsklepený objekt, krytý jednoplášťovou plochou střechou, který obsahuje jak zázemí prodeje, tak prodejní plochu samotnou.

Diplomová práce obsahuje rovněž technickou zprávu, dále tepelně technická posouzení dílčích stavebních konstrukcí a energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540 (2011). Statická část diplomové práce obsahuje statický výpočet monolitického železobetonového schodiště.

Klíčová slova:

Malé obchodní centrum, obchodní centrum, Kravaře, projektová dokumentace ve stupni pro provedení stavby, technická zpráva, tepelně technický posudek, energetický štítek obálky budovy, statický výpočet

Abstract

Title of Master Thesis: The small shopping centre

Student: Bc. Barbora Viazaničková

Supervisor of Master Thesis: doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.

Date: November 2019

Number of pages: 88 + attachments

The main content of the Master's Thesis is elaboration of a project documentation for the construction of Small shopping centre in Kravaře. It is double-storey, partly basement object, which includes background and also selling place.

Master's Thesis contains also the technical report, elaboration of thermal technology assessments of partial constructions and building envelope energy label according to standard ČSN 73 0540 (2011). Static part of Master's Thesis comprise static calculation of monolithic reinforced concrete stair arm.

Key words:

The small shopping centre, Kravaře, project documentation at the stage of building construction, technical report, thermal technology assessment, building envelope energy label, static calculation

Obsah diplomové práce:

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	10
1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	13
1.1 Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje	14
1.2 Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby.....	15
1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby	17
1.4 Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí	27
1.5 Bezpečnost práce	27
1.6 Stavební fyzika	28
1.7 Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení	29
1.8 Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí	29
1.9 Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby	29
1.10 Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek	29
2. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ	30
2.1 Základní údaje	31
2.2 Vyhotovení dle ČSN 73 0540-2 (2011) [7]	32
2.3 Grafická znázornění rozložení průběhu tlaků vodní páry v konstrukcích.....	55
3. ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY.....	60
4. STATICKÝ VÝPOČET SCHODIŠTĚ	70
4.1 Vstupní údaje.....	71
4.2 Schéma schodišťového ramene	72
4.3 Detail schodišťového stupně	72
4.4 Výpočet zatížení	73
4.5 Zatížení pro šířku $d = 1,0$ m	75

Diplomová práce

4.6	Statické schéma a vnitřní síly	76
4.7	Návrh výztuže.....	78
4.8	Posouzení výztuže	78
4.9	Konstrukční zásady	79
4.10	Závěr statického výpočtu.....	81
5.	ZÁVĚR	82
6.	PODĚKOVÁNÍ.....	83
7.	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	84
7.1	Seznam obrázků.....	84
7.2	Seznam tabulek.....	84
8.	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, NOREM A PŘEDPISŮ	85
9.	PŘÍLOHY	88

Seznam použitých zkratek a symbolů

A_s	skutečná plocha výztuže [mm^2]
$A_{s,\max}$	maximální plocha výztuže [mm^2]
$A_{s,\min}$	minimální plocha výztuže [mm^2]
$a_{s,\text{req}}$	minimální nutná plocha výztuže [mm^2]
$A_{s,\text{skut}}$	skutečná plocha výztuže [mm^2]
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
B_{pv}	výškový systém Balt po vyrovnání [m]
c_{\min}	hodnota krytí výztuže závislá na soudržnosti a vlivu prostředí [mm]
c_{nom}	nominální krycí vrstva [mm]
cos	kosinus
č.	číslo
ČSN	česká technická norma
d	účinná výška průřezu [mm]
d_g	maximální průměr zrn kameniva [mm]
D_t	dotyková teplota
EPS	expandovaný pěnový polystyren
f_{bd}	návrhová hodnota mezního napětí v soudržnosti [MPa]
f_d	hodnota celkového zatížení [kN/m^2]
f_{ck}	charakteristická pevnost betonu [MPa]
$f_{ck,0,05}$	charakteristická pevnost betonu v dostředném tahu – 5% [MPa]
f_{cd}	návrhová pevnost betonu [MPa]
f_{ctd}	návrhová pevnost betonu v tlaku [MPa]
f_{ctm}	pevnost betonu v tahu [MPa]
f_{Rsi}	teplotní faktor vnitřního povrchu [-]
$f_{Rsi,N}$	požadovaná hodnota faktoru vnitřního povrchu [-]
F_s	síla ve výztuži [kN]
f_{yk}	charakteristická pevnost oceli [MPa]
f_{yd}	návrhová pevnost oceli [MPa]
g_k	charakteristická hodnota stálého zatížení [kN/m^2]
g_d	návrhová hodnota stálého zatížení [kN/m^2]
kg/m^2	kilogram na metr čtvereční

Diplomová práce

k. ú.	katastrální území
l_{bd}	kotevní délka [mm]
$l_{bd,min}$	minimální kotevní délka [mm]
$l_{bd,rgd}$	základná kotevní délka [mm]
m	metr
mm	milimetr
m^2	metr čtvereční
m^3	metr krychlový
m. n. m.	metrů nad mořem
m/s	metr za sekundu
$M_{c,a}$	roční množství zkondenzované vodní páry
$M_{c,N}$	limitní roční množství zkondenzované vodní páry
M_{Ed}	návrhová hodnota ohybového momentu
M_i	faktor difúzního odporu
MPa	megapascal
M_{Rd}	moment setrvačnosti průřezu [kNm/m]
NP	nadzemní podlaží
PP	podzemní podlaží
p. č.	parcelní číslo
q_k	charakteristická hodnota užitého zatížení [kN/m ²]
q_d	návrhová hodnota užitého zatížení [kN/m ²]
Sb.	Sbírka
S4	konstrukční třída
s_r	vzdálenost prutů rozdělovací výztuže [mm]
$s_{r,max}$	maximální osová vzdálenost prutů rozdělovací výztuže [mm]
s_{max}	maximální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže [mm]
s_{min}	minimální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže [mm]
TI	tepelná izolace
tl.	tloušťka [mm] [m]
TZB	technické zařízení budov
T_{ac}	návrhová venkovní teplota [°C]
T_{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu [°C]

Diplomová práce

T_{iM}	převažující návrhová vnitřní teplota [$^{\circ}\text{C}$]
T_e	teplota na vnější straně [$^{\circ}\text{C}$]
T_i	teplota na vnitřní straně [$^{\circ}\text{C}$]
U	součinitel prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_d	součinitel prostupu tepla dveří [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_N	normová hodnota pro součinitel prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_g	součinitel prostupu tepla zasklení okna [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_f	součinitel prostupu tepla rámem okna [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_{rec}	doporučená hodnota součinitele prostupu tepla [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
U_w	celkový součinitel prostupu tepla výplně otvoru [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
W/mK	watt na metr kelvin
$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	watt na metr čtvereční kelvin
ŽB	železobeton
x	výška tlačené oblasti [mm]
XC1	stupeň vlivu prostředí
λ	součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
γ_c	součinitel spolehlivosti betonu [-]
γ_g	dílčí součinitel stálého zatížení [-]
γ_q	dílčí součinitel užitného zatížení [-]
γ_s	součinitel spolehlivosti oceli [-]
η	zohledňující součinitel pro beton
\varnothing	průměr [mm]
$^{\circ}$	stupeň
$^{\circ}\text{C}$	stupeň Celsia
%	procento
ξ	poměrná hodnota vzdálenosti neutrální osy [-]

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

dle Přílohy č. 6 k vyhlášce č. 62/2013 Sb. [1]

1.1 Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

1.1.1 Účel objektu

Obsahem diplomové práce je dokumentace novostavby malého obchodního centra, které je dvoupodlažní a částečně podsklepené.

1.1.2 Funkční náplň

Obě nadzemní podlaží objektu obsahují oddělené prodejní plochy, každé s vlastním přístupem. Ostatní prostory objektu jsou určeny pracovníkům ke komunikaci, skladování, administrativě atd.

1.1.3 Kapacitní údaje

Plocha stavební parcely: 2456,61 m²

Zastavěná plocha: 473,63 m²

Užitná plocha 1. PP: 136,90 m²

Užitná plocha 1. NP: 288,71 m²

Užitná plocha 2. NP: 373,82 m²

Celková užitná plocha 799,43 m²

Obestavěný prostor objektu: 4163,71 m³

Kapacita parkoviště: 15 běžných kolmých stání + 2 kolmá stání pro invalidy

Počet místností 1. PP: 7

Počet místností 1. NP: 19

Počet místností 2. NP: 21

1.2 Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby

1.2.1 Architektonické výtvarné řešení

Budova je přibližně obdélníkového půdorysu o vnějších půdorysných rozměrech 28,6 x 16,69 m a celkové výšce 8,51 m. Objekt je dvoupodlažní, částečně podsklepený, zastřešený jednoplášťovou plochou střechou. Jižní strana objektu je určena především návštěvníkům, severní strana slouží k zásobování. Silikátová zatíraná omítka a mozaiková omítka je doplněna ocelovou konstrukcí, která je celoplošně zasklena.

1.2.2 Materiálové řešení

Jsou navrženy železobetonové stěny suterénu. Nosná konstrukce nadzemní části je navržena jako železobetonový monolitický skelet s průběžnými sloupy. Svislé dělicí konstrukce jsou v systému YTONG [4]. Horizontální dělicí konstrukce jsou monolitické železobetonové stropní desky a průvlaky. Železobeton v monolitických konstrukcích je navržen z betonu třídy C20/25 s výztuží B 500B.

Budova bude zastřešena jednoplášťovou plochou střechou s nízkou atikou se třemi vpustěmi. Horní vrstva střechy bude pokryta SBS modifikovaným hydroizolačním pásem ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR [5]. Atika bude oplechována titanzinkovým plechem bez povrchové úpravy.

Vnějšími povrchovými úpravami budou omítky ze silikátové zatírané omítky v barvě světle a středně šedé a obklady z mozaikové omítky v barvě středně šedé. Venkovní parapety budou tvořeny ohýbanými plechy ze slitiny hliníku v bílé barvě (RAL9016). Ze stejného materiálu v barvě tmavě šedá (087) jsou navrženy také podokapní žlaby a okapní svody.

1.2.3 Dispoziční řešení

Dominantními místnostmi obchodního centra jsou dvě prodejní plochy. Ostatní místnosti obsahují sklady potravin a produktů, hygienická zařízení a zázemí pro zaměstnance, kanceláře a technické místnosti.

Hlavní vchod vede z jihovýchodní strany budovy do 1. NP a po dvouramenném schodišti z téže strany do 2. NP. Prodejní plochu od exteriéru odděluje zádveří, ze kterého lze

vstoupit také do osobního výtahu, který bude primárně sloužit osobám s omezenou schopností pohybu. V prodejnách jsou rozmístěny regály pro vystavení produktů a pokladny k jejich markování.

Z Obchodní ulice lze vjet na zásobovací plochu severovýchodním vjezdem. Ze zásobovací plochy je možné doplňovat zásoby pomocí rampy, která díky své výšce 1,2 m umožňuje jednoduchou manipulaci s výrobky při vykládce z nákladních automobilů. Pro horizontální manipulaci s výrobky do skladů a do prodejní plochy se budou využívat dostatečně široké chodby a dveře ve všech podlažích. Pro vertikální manipulaci do 2. NP pak nákladní výtah. Pro běžnou komunikaci zásobovací části budovy je možné využít dvouramenné přímočaré schodiště.

1.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Konstrukce navržené v objektu respektují vyhlášku č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [2]. Výškové rozdíly pro vstup do budovy určený osobám s omezenou schopností pohybu a orientace jsou menší než 20 mm. V prodejní ploše je dodržen minimální manipulační prostor (kruh o průměru 1,5 m).

Navržená opatření:

- 2x parkovací stání pro vozidla přepravující osoby se sníženou schopností pohybu a orientace
- plocha před vstupem do obchodního centra má sklon 2 %
- výškové rozdíly pochozích ploch maximálně 20 mm
- minimální šířka přístupové komunikace 1,5 m
- minimální světlá šířka dveří 0,8 m
- dveře otvíravé automaticky
- výtah OTIS GEN2 s rozměry kabiny výtahu 1,1 x 1,4 m [3]

1.2.5 Urbanistické řešení

Objekt malého obchodního centra se nachází na parcele č. 3349/1, k.ú. Kravaře ve Slezsku. Parcely občanské vybavenosti, kterou je i tato parcela, jsou zaznamenány v územním plánu města Kravaře. Dané regulativy navržený objekt splňuje.

Vjezd na parcelu je z ulice Obchodní. V okolní zástavbě se nacházejí rodinné domy a volné parcely k další občanské výstavbě. Na západní straně od pozemku se nachází zemědělské pozemky.

Pozemek má lichoběžníkový tvar. Navržený objekt je osazen přibližně do středu pozemku. V jižní části se nachází 15 parkovacích míst a další 2 místa pro handicapované a hlavní vstup pro zákazníky. V severní části pozemku jsou zřízeny kontejnery na komunální a tříděný odpad, parkovací stání pro zaměstnance. Vjezdy z ulice Obchodní jsou situovány na jihovýchodní straně pozemku. Na jihovýchodní straně od objektu se nachází zelená plocha s nově vysazenými dřevinami, záhony, chodníky z žulových kostek, mobiliářem v podobě laviček a košů na komunální odpad.

Zpevněné plochy jsou navrženy z žulových kostek a asfaltu. K objektu jsou připojeny inženýrské sítě z ulice Obchodní. Jedná se o přípojky kanalizace, vody a teplovodu. Na pozemku je zřízena dešťová kanalizace, která je svedena do vsakovacích jímek. Toto je řešeno samostatným projektem TZB, který není předmětem diplomové práce.

Pozemek je ze dvou stran – severovýchodní a severozápadní – obehnan drátěným plotem výšky 1500 mm. Pozemek je mírně klesající směrem na jihozápad.

1.3 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

1.3.1 Přípravné práce

Jednotlivé objekty je nutno před započítím prací polohově a výškově zaměřit a vyznačit také inženýrské sítě a jejich přípojky. Staveniště musí být oploceno provizorním oplocením o výšce min. 1,8 m. Přístup na pozemek bude z ulice Obchodní. Dle návrhu zařízení staveniště budou provedeny zpevněné plochy. Dále pak stavební buňky pro pracovníky, přípojky energií, osvětlení a skladovací prostory a další potřebné náležitosti. Výkres zařízení staveniště není součástí diplomové práce.

1.3.2 Zemní práce

Nejprve se provede skryvka ornice o tloušťce přibližně 400 mm. Ornice bude odvezena přímo na staveništi umístěnou mezideponií. Zemina bude použita po dokončení stavby k rekultivaci zelených ploch kolem stavebních objektů.

Svahování bude provedeno pod úhlem 60° (1:0,87). Mimo staveniště bude na předem dohodnutém místě připravena skládka, na kterou bude odvezena vytěžená zemina.

Nejnižší bod stavební jámy pro výtahovou šachtu pod 1. PP dosahuje do hloubky - 6,30 m od podlahy v 1. NP $\pm 0,000$, tj. +242,00 m. n. m. Bpv. Všechny rýhy a prohlubně budou vytvořeny podle výkresu výkopů.

Součástí výkopových prací bude také provedení výkopů pro kanalizaci a další sítě a osazení průchodek pro inženýrské sítě.

1.3.3 Základy

Před realizací základových konstrukcí je nutno vložit po obvodu stavby v úrovni základové spáry zemnicí pásek. Pod základové konstrukce bude provedena podkladní vrstva z prostého betonu C16/20 v tloušťce 150 mm, vyztužená KARI sítí $\varnothing 6$ mm, která bude kopírovat základové konstrukce s rozšířením 0,6 m z každé strany konstrukce. Uvedené základové konstrukce budou vytvořeny z monolitického železobetonu (beton C 20/25 s výztuží B 500B).

Suterén malého obchodního centra se provede na základové pásy o šířce 500 mm jak pro vnitřní zdivo v systému YTONG [4], tak pro obvodové stěny z železobetonu a o šířce 300 mm pod železobetonovými ustupujícími stěnami pod zásobovací rampou. Základová spára pro základové pásy se bude nacházet ve výškové úrovni - 4,60 m a - 4,21 m. Základ pro výtahovou šachtu o tloušťce stěn 300 mm bude proveden v hloubce - 5,40 m.

2. fáze konstrukce základů, tedy základy pod 1. NP, bude započata po dokončení suterénní bílé vany. Základové konstrukce prvního nadzemního podlaží jsou navrženy jako jednostupňové monolitické železobetonové patky ztužené pomocí základových prahů. Základové patky v rozích budovy mají rozměr 1200 x 1200 x 890 mm, zbylé patky 1550 x 1550 x 890 mm a všechny patky mají základovou spáru do výškové úrovně - 1,10 m od podlahy 1.NP. Ustupující konstrukce na jihozápadě budovy bude založena na základové desce o tloušťce 600 mm, která bude založena v hloubce -0,81 m. Železobetonový monolitický základ pod výtahovou šachtou s tloušťkou stěn 925 mm bude založen v hloubce - 1,90 m.

1.3.4 Svislé konstrukce

Železobetonové monolitické obvodové stěny (beton C 20/25 s výztuží B 500B) šířky 300 mm tvoří nosnou svislou část objektu v suterénní části, se kterými spolupůsobí také nosné vnitřní stěny z tvárnic YTONG Statik tloušťky 300 mm v hladkém provedení [4] zděné na tenké maltové lože tloušťky 1 – 3 mm. Vnitřní nosné a nenosné stěny jsou navrženy z tvárnic YTONG Statik HL 300 (599 x 249 x 300 mm) [4].

Nosnou částí nadzemní části objektu ve svislém směru jsou železobetonové monolitické sloupy (beton C20/25 s výztuží B500A) osazované centricky na základových patkách. Navržené sloupy mají rozměr 300 x 300 mm a délku 3250 mm. Výplňové obvodové, vnitřní nosné i nenosné zdivo je vytrženo v systému YTONG zděné na tenké maltové lože tloušťky 1 – 3 mm. Výplňové obvodové zdivo, vnitřní výplňové a obvodové nosné zdivo je z přesných tvárnic YTONG Statik HL 300 mm (499 x 249 x 300 mm) [4]. Vnitřní nosné a nenosné stěny jsou navrženy z tvárnic YTONG Statik HL 200 (599 x 249 x 200 mm) [4]. Vnitřní nenosné příčky jsou pak z přesných příčkovek YTONG Univerzal HL 150 (599 x 249 x 150 mm) [4].

Kotvení tvárnic k železobetonové monolitické nosné konstrukci bude provedeno pomocí YTONG spojek zdiva, nerezových pásek do spár přichycených na hmoždinku do železobetonových konstrukcí [4].

Na tepelně technické vlastnosti obálky budovy jsou vedeny normové požadavky dle ČSN 73 0540-2 [7], jejichž splnění je podpořeno návrhem kompletního zateplovacího systému ETICS CEMIX THERM P [5].

1.3.5 Vodorovné konstrukce

Je navržena železobetonová monolitická stropní konstrukce (beton C 20/25 s výztuží B 500B) o tloušťce 200 mm, která bude vytvořena přímo na stavbě pomocí systémového bednění. Stropní desky jsou ve svém obvodu vetknuty do železobetonových monolitických průvlaků o průřezu 300 x 550 mm v osových vzdálenostech 6,30 m v příčném a 6,60 m v podélném směru.

Překlady nad otvory jsou tvořeny překlady v systému YTONG [4] a POROTHERM [6]. Specifikace jednotlivých překladů je uvedena v jednotlivých půdorysech, které se nalézají v přílohách.

1.3.6 Schodiště

K překonání výškového rozdílu do prodejního prostoru v 2. NP slouží dvouramenné lomené ocelové schodnicové schodiště v západní části objektu. Sklon schodiště je 27° a má 12 schodišťových stupňů v rameni o šířce 310 mm a výšce 158 mm. Konstrukční výška ramene je 1900 mm a šířka je 1500 mm. Mezipodesta má rozměr 1,50 x 1,50 m.

Výškové rozdíly mezi 1.PP a 1.NP v zásobovací části překonává dvouramenné přímočaré železobetonové monolitické deskové schodiště. Sklon schodiště je 32° a má 10 schodišťových stupňů o šířce 280 mm a výšce 175 mm. Konstrukční výška ramene je 1750 mm a šířka ramene je 1100 mm. Mezipodesta a výstupní podesta mají rozměr 1,10 x 1,10 m. Výškové rozdíly mezi 1. NP a 2. NP v zásobovací části překonává dvouramenné přímočaré železobetonové monolitické deskové schodiště. Sklon schodiště je $31,7^\circ$ a má 11 schodišťových stupňů v rameni o šířce 280 mm a výšce 173 mm. Konstrukční výška ramene je 1900 mm a šířka je 1100 mm. Mezipodesta a výstupní podesta mají rozměr 1,10 x 1,10 m.

V severovýchodní části budovy je umístěna zásobovací rampa se sklonem 2 % směrem od budovy, která je přístupná ze zásobovacích vozidel, ale také pomocí krátkého jednoramenného železobetonové monolitické deskové schodiště o 7 stupních ve sklonu $30,20^\circ$ o šířce 290 mm a výšce 169 mm. Konstrukční výška schodiště, a tedy i rampy je 1200 mm.

1.3.7 Výtahy

Jsou zde navrženy dva výtahy OTIS GEN2 [3] bez strojovny. Jeden osobní výtah, který je umístěn za vstupními posuvnými dveřmi do 1.NP, který je určen především osobám s omezenou schopností pohybu a orientace k výstupu do 2.NP. Druhý výtah je nákladní a je určen především k dopravě produktů mezi všemi podlažími v zásobovací části objektu. Rozměry výtahové kabiny jsou 1100 x 1400 mm, rychlost výtahu 1 m/s, nosnost 630 kg a uveze maximálně 8 osob.

1.3.8 Střešní konstrukce

Malé obchodní centrum je zastřešeno pomocí ploché jednoplášťové střechy, vyspádované do tří střešních vpustí TW 75 BIT S [8] ve výšce + 7,76 m pomocí různého spádování. Nosná konstrukce střechy je tvořena železobetonovými monolitickými stropními deskami o tloušťce 200 mm. Přístup na střechu bude pomocí ocelového žebříku s ochranným košem.

Skladba jednoplášťové ploché střechy (ozn. S16):

- ELASTEK 50 Special Dekor [9] – tl. 5,3 mm
 - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu
 - Nosnou vložkou je polystyrenová rohož vyztužená skleněnými vlákny v podélném směru
 - Horní povrch opatřen břídlíčným ochranným posypem
 - Dolní povrch opatřen separační PE fólií
 - Aplikace natavením
- ELASTEK 50 Special Mineral [9] – tl. 5 mm
 - Hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu
 - Nosnou vložkou je polystyrenová impregnovaná rohož
 - Horní povrch opatřen břídlíčným separačním posypem
 - Dolní povrch opatřen separační PE fólií
 - Aplikace natavením
- ISOVER EPS 150 [10] – 50-200 mm
 - Stabilizované tepelně izolační spádové klíny z expandovaného polystyrenu
- ISOVER EPS 150 [10] – 200 mm
 - Stabilizované tepelně izolační desky z expandovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 Mineral [9] – 4 mm
 - Parozábrana
 - Pás z SBS modifikovaného asfaltu
 - Nosnou vložkou je hliníková fólie kašírovaná skleněnými vlákny
 - Horní povrch pásu opatřen jemným separačním posypem
 - Dolní povrch pásu opatřen separační PE fólií
 - Bodově nataveno k podkladu
- DEKPRIMER [9]
 - Asfaltová penetrační emulze
- Monolitická železobetonová stropní deska – 200 mm

Venkovní lomené schodiště a zpevněná plocha pro nákupní vozíky jsou zastřešeny pomocí přístřešku, jehož konstrukce je z hliníkových profilů s ocelovou výztuží, vyplněných bezpečnostním lepeným čirým sklem zatmaveným do hněda. Další specifikace se nachází ve výpisu zámečnických prvků, který je součástí příloh.

Vstup do prodejní plochy v 1. NP je kryt rovnou skleněnou stříškou PKB PRO se zavěšením. Přístřešek má čtyři nerezová táhla a čtyři spodní kování, které se kotví přímo do konstrukce budovy. Rozměry bezpečnostního skla jsou 3000 x 1300 mm [12].

1.3.9 Podlahy

Podlaha v interiéru je kompletně pokryta dlažbou Fineza Cementum [13], která je vhodná jak do suchého, tak do vlhkého prostředí.

Skladba podlahy na stropní desce (ozn. S06):

• Keramická dlažba Fineza Cementum šedá	8 mm
• Flexibilní lepicí tmel	2 mm
• Cementový potěr	50 mm
• Monolitická železobetonová stropní deska	200 mm
• Hloubkový penetrační nátěr Cemix	-
• Vápenocementová vnitřní omítka	10 mm

Skladba podlahy na zemině (ozn. S10):

• Keramická dlažba Fineza Cementum šedá	8 mm
• Flexibilní lepicí tmel	2 mm
• Cementový potěr	50 mm
• Podkladní beton (beton C 20/25 vyztužený KARI sítí)	150 mm
• Hydroizolace Glastek Special 40 Mineral	4 mm
• Tepelná izolace EPS Perimetr	150 mm

Skladba podlahy schodiště (ozn. S14):

• Keramická dlažba Fineza Cementum šedá	8 mm
• Flexibilní lepicí tmel	2 mm
• Železobetonová monolitická konstrukce schodiště	200 mm
• Hloubkový penetrační nátěr Cemix	-
• Vápenocementová vnitřní omítka	10 mm

V exteriéru je navržena podlaha zásobovací rampy ukončená keramickou dlažbou Multi, vhodnou do exteriéru [13].

Skladba podlahy rampy (ozn. S09):

• Venkovní dlažba Multi	8 mm
• Flexibilní lepidlo Ceresit ZX	4 mm
• Povlaková dvousložková hydroizolace Ceresit CL 50	1,4 mm
• Beton C 20/25 vyztužený KARI sítí ve spádu 2 %	80 mm
• Drenážní vrstva DEKREN G8	8 mm
• Elastek 40 Special Dekor	4,5 mm
• Tepelná izolace Isover EPS 200	200 mm
• Glastek AL 40 Mineral	4 mm
• Monolitická železobetonová stropní deska	150 mm
• Hloubkový penetrační nátěr Cemix	-
• Vápenocementová vnitřní omítka	10 mm

Podlahy byly posouzeny na vzduchovou neprůzvučnost a pro daný účel vyhovují svými hodnotami požadavkům ČSN 73 0532 [14].

1.3.10 Výplně otvorů

Všechna okna jsou dodávána firmou VEKRA. Jde o plastová okna v barvě antracitové šedi (Anthrazitgrau) vyplněná izolačním trojsklem ($U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$), doplněná o vnitřní plastový komůrkový parapet v bílé barvě. Součinitel tepelné vodivosti je $U_{w,\max} = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$. [15]

Všechny vnitřní dveře jsou jednokřídlé plné dveře z kompozitního dřeva CPL Lamino v šedé barvě (Grey V). V příčkách jsou navrženy ocelové zárubně, které jsou v kompletní dodávce se dveřmi. V nosných zdech jsou navrženy obložkové zárubně, které jsou v kompletní dodávce se dveřmi. [16]

Vnější dveře, vedoucí ze zásobovací rampy, jsou plné, hliníkové dvoukřídlové panelové v barvě antracitové šedi (Antracit Quartz). [17]

Vnější posuvné dveře jsou na míru vyráběné hliníkové automatické dveře se zasklením z vrstveného bezpečnostního skla P5A ($U_g = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$) s rámy v barvě antracitové šedi (Antracit Quartz). Tyto dveře jsou kompletní dodávkou stavby.[18]

1.3.11 Hydroizolace

Izolace spodní stavby proti zemní vlhkosti byla navržena GLASTEK 40 Special Mineral o tloušťce 4 mm, což je hydroizolační SBS modifikovaný asfaltový pás s nosnou vložkou, kterou tvoří skleněná tkanina. [9] Tato izolace následuje po asfaltové penetrační emulzi DEKPRIMER. [9] Funkci ochrannou poté má tepelná izolace ISOVER Perimetr v tloušťce 100 mm [10], která je pod úrovní terénu kryta geotextilií FILTEK 300 [19]. Hydroizolace je navržena do výšky 300 mm nad úroveň upraveného terénu a na koncích soklu se zapraví asfaltovou hydroizolační stěrkou.

Hydroizolace jednoplášťové ploché střechy je tvořena hydroizolačním pásy Elastek 40 Special Dekor z SBS modifikovaného asfaltu s břídlíčným ochranným posypem na horním povrchu o tloušťce 5,30 mm. Pojistnou hydroizolací jsou pod touto pásy Elastek 40 Special Mineral z SBS modifikovaného asfaltu o tloušťce 5 mm. Parozábrana pod tepelnou izolací střechy je tvořena pásy Glastek AL 40 Mineral z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou hliníkovou vložkou nakaširovanou skleněnými vlákny o tloušťce 4 mm.

1.3.12 Tepelné izolace

Tepelnou izolaci střechy tvoří Isover EPS 150 ($\lambda_{d,max} = 0,035 \text{ W/mK}$) [10] tloušťky 200 mm a spádové klíny ze stejného materiálu v tloušťce 50 – 200 mm.

Obvodový plášť je kontaktně zateplen v systému ETICS Therm P, který zahrnuje tepelnou izolaci Isover EPS Greywall ($\lambda_{d,max} = 0,033 \text{ W/mK}$) v tloušťce 100 mm. [10]

Suterénní zdivo a sokl objektu bude zateplen tepelnou izolací Isover EPS Perimetr v tloušťce 100 mm ($\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/mK}$) [10], která má zároveň funkci ochranné vrstvy pro hydroizolaci. Podlaha suterénu a nepodsklepené části objektu obsahuje taktéž tepelnou izolaci Isover EPS Perimetr ($\lambda_{d,max} = 0,034 \text{ W/mK}$) [10] v tloušťce 150 mm.

Všechny obvodové konstrukce vyhovují tepelně technickému posouzení dle znění zákona ČSN 73 0540-2 (2011) [7]. Tepelně technické posudky jsou součástí příloh diplomové práce.

1.3.13 Klempířské prvky

Venkovní okenní parapety jsou navrženy ze slitiny hliníku s bílou povrchovou úpravou (RAL 9016). Hranatý podokapní žlab a okapní svod, které pomáhají k odvodňování prosklených přístřešků, jsou taktéž ze slitiny hliníku s tmavě šedou barevnou úpravou (087).

Dalšími klempířskými výrobky jsou součásti oplechování atiky a jsou z titanzinkového plechu bez povrchové úpravy.

Hrany rampy jsou opatřeny hliníkovými lemovacími profily.

1.3.14 Zámečnické prvky

Součástí zámečnických výrobků, vyskytujících se na objektu, je hliníkový fasádní systém, který jsou tvořen hliníkovým rámem, vyplněným bezpečnostním lepeným sklem, zatmaveným do hněda. Stání pro nákupní košíky kryje hliníkový přístřešek ze stejných materiálů.

Mezi zámečnické výrobky zařazujeme také vnitřní schodišťová zábradlí z nerezové oceli s matnou povrchovou úpravou, venkovní zábradlí, které je napojeno k zásobovací rampě. Je navrženo z nerezové broušené oceli.

Dalším je ocelový svařovaný žebřík s ochranným košem, který slouží pro výlez na střechu.

Čisticí vstupní rohože z nerezové oceli jsou zároveň pozinkovány.

1.3.15 Úpravy povrchů

Omítky v interiéru jsou navrženy jako jednovrstvé tenkovrstvé vápenocementové omítky CEMIX 073 b [5] opatřené malířským nátěrem PRIMALEX PLUS [20] v bílé barvě.

Ve všech prostorech je použit obklad Rako Gerda [21] v šedé barvě do výšky 200 mm. Obklady v sanitárních prostorech provedeny do výšky 2000 mm, v předsíních toalet a v toaletách do výšky 1500 mm a ve sprchách do výšky 2500 mm z obkladu Metallo Bianco [21]. Blíže jsou výšky obkladů specifikovány v půdorysech jednotlivých podlaží.

Obvodové zdivo je zatepleno pomocí systému ETICS CEMIX THERM P [5], který je zakončen lepicí stěrkovací hmotou CEMIX 135 [5] v tloušťce 4 mm a finální silikátovou

zatírací omítkou CEMIX v barvě středně a středně šedé. Do výšky + 0,170 m nad úroveň podlahy v 1.NP je provedena finální mozaiková omítka CEMIX ve středně šedé barvě.

Barevné a materiálové rozložení je naznačeno ve výkresech pohledů, které jsou součástí příloh diplomové práce.

1.3.16 Větrání a osvětlení

Prostor kanceláře a pobytová šatna jsou větrány a osvětleny přirozeně pomocí oken. Ve skladech je osvětlení přirozené i umělé. V hygienických místnostech, ke není zajištěno větrání, je navrženo větrání pomocí ventilátorů a větracích mřížek. V každé místnosti je zřízeno i umělé osvětlení.

Větrání a osvětlení řeší podrobněji samostatný projekt TZB, který není součástí diplomové práce.

1.3.17 Vytápění

Obchodní centrum bude vytápěno pomocí centrálního vytápění, kterou zajišťuje přípojka teplovodu, která je stejně jako ostatní inženýrské sítě napojena z ulice Obchodní. V suterénní technické místnosti se bude nacházet výměňková stanice pro transformaci tepla.

Problematiku vytápění řeší samostatný projekt TZB, který není součástí diplomové práce.

1.3.18 Terénní úpravy

Výkopy provedené v předešlých fázích výstavby budou zasypány skladovou zeminou. Po dokončení všech stavebních prací bude rozprostřena ornice skladovaná na mezideponii do požadované výšky terénu na místa budoucího zatravnění.

Kolem objektu bude proveden okapový chodník ohraničený obrubníkem ABO 10-20 [33], zasypáný říčním kamenivem. Šířka okapového chodníku je 390 mm.

Parkoviště a zpevněné plochy budou mít asfaltový povrch. Ke vchodu také povede chodník pro pěší vyskládaný ze žulových kostek. Prostor kolem chodníku bude vyplněn travnatým porostem, budou zde vysazeny nové stromy, okrasné květiny a zařazeno vybavení veřejného inventáře v podobě laviček apod.

1.4 Bezpečnost pro užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Projektová dokumentace stavby, která je předmětem diplomové práce je zpracována v souladu s vyhláškou č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby v platném znění [23]:

- dle § 8 jsou stavba, výrobky, materiály a konstrukce navrženy tak, aby splnila základní požadavky – mechanickou odolnost a stabilitu, požární odolnost, ochranu životního prostředí, ochranu proti hluku, bezpečnost užívání a úspornost energií a tepelnou ochranu po dobu plánované životnosti stavby [34]
- dle § 9 je u objektů navrženým stavebně technickým řešením prokázaným statickým posouzením zajištěna mechanická odolnost a stabilita [34]
- dle § 10 je navrženým stavebně technickým řešením zajištěno neohrožení životního prostředí a hygiena prostředí [34]
- dle § 11 má objekt vyhovující osvětlení a proslunění, je větrán přirozeně i nuceně pomocí vzduchotechniky [34]
- dle § 16 je budova navržena tak, aby spotřeba energie na její vytápění, větrání, umělé osvětlení a klimatizaci byla co nejnižší, a její konstrukce jsou navrženy dle požadavků daných normovanými hodnotami [34]

Přístup na střechu je umožněn pomocí střešního ocelového žebříku z východní fasády. Údržba všech prvků střechy bude prováděna odbornými pracovníky.

1.5 Bezpečnost práce

Je nutno, aby pracovníci pracovali a jednali tak, aby nebylo ohroženo jejich zdraví či zdraví jejich spolupracovníků. Musí dodržovat předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Před započetím prací bude každý pracovník proškolen stavbyvedoucím a obeznámen s plánem BOZP a následujícími zákony a předpisy:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [24]
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [25]
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [26]
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [27]

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., o bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí [28]
- Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [29]

1.6 Stavební fyzika

1.6.1 Tepelná technika

Konstrukce obálky budovy splňují tepelně technické vlastnosti dle požadavků ČSN 73 0540-2 [7]. Je nutné hodnoty součinitelů prostupu tepla U [$\text{W/m}^2\text{K}$] při realizaci dodržet.

Zateplení obvodového pláště bylo provedeno pomocí zateplovacího systému ETICS CEMIX THERM P, jehož součástí je tepelná izolace Isover EPS Greywall v tl. 100 mm. V části fasády, která je předsazena, je použita v systému ETICS CEMIX THERM P tloušťka tepelné izolace 150 mm. Součinitel tepelné vodivosti tohoto izolantu je $\lambda_{d,\max} = 0,032 \text{ W/m.K}$. [5]

Pro zateplení střechy bude použit polystyren Isover EPS 150S v tl. 200 mm a spádové klíny z téhož materiálu v tloušťce 50 – 200 mm. Součinitel tepelné vodivosti tohoto izolantu je $\lambda_{d,\max} = 0,035 \text{ W/m.K}$. [10]

Podlaha na terénu bude zateplena pomocí izolace Isover Perimetr v tloušťce 100 mm. Součinitel tepelné vodivosti tohoto izolantu je $\lambda_{d,\max} = 0,034 \text{ W/m.K}$. [10]

Součinitel prostupu tepla obvodové stěny ve styku s venkovním vzduchem, kontaktně zateplené pomocí systému ETICS THERM P, je $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$ a splňuje tak požadovanou hodnotu $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. [5] Součinitel prostupu tepla obvodové stěny ve styku se zeminou je $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž splňuje požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$. [5]

Pro konstrukci jednoplášťové ploché střechy byl vypočten součinitel prostupu tepla v nejtenčím místě $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$ a v nejtlustším místě $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tyto hodnoty splňují požadované hodnoty součinitele prostupu tepla pro střešní konstrukce $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$. [5]

Součinitel prostupu tepla oken je $U_{w,max} = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ a splňuje tak normovou hodnotu $U_N = 1,90 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla vchodových dveří je $U_d = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$. Výplně otvorů tedy splňují doporučenou výši součinitele prostupu tepla, tedy $U_N = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. [5]

1.6.2 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Ochranou před pronikáním radonu z podloží stavby je SBS modifikovaný asfaltový pás Glastek 40 Special Mineral, vyztužený skleněnou tkaninou. [9]

Stavba se nenachází v záplavovém území a není tedy třeba navrhovat protipovodňová opatření.

Obvodové konstrukce jsou navrženy tak, aby nedocházelo k přenosu hluku do interiéru budovy.

1.7 Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení

Použité materiály musí projít vstupní kontrolou jakosti. Musí být provedeny zkoušky jakosti provedených prací. Technologické předpisy určené výrobcem určují použití a zabudování materiálů do konstrukce.

1.8 Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí

Netradiční technologické postupy nebudou použity, proto nejsou žádné zvláštní požadavky na provádění a jakost navržených konstrukcí.

1.9 Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Změny a odchylky při zhotovování výrobní a dílenské dokumentace musí být schváleny projektantem stavby a investorem.

1.10 Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek

Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek nejsou součástí této diplomové práce.

2. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ

dle ČSN 73 0540 (2011) [7]

2.1 Základní údaje

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7



TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Malé obchodní centrum
Ulice:	Obchodní
PSČ:	747 21
Město:	Kravaře ve Slezsku

Stručný popis budovy

--

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	Bc. Barbora Viazaničková
Ulice:	Černá Voda 43
PSČ:	79054
Město zpracovatele:	Černá Voda

Datum zpracování:	22.11.2019
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Tepelná technika 1D
Verze:	3.1.7
Bližší informace na:	www.deksoft.eu




2.2 Vyhodnocení dle ČSN 73 0540-2 (2011) [7]

2.2.1 Obvodové stěny ve styku se vzduchem

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT

STN-1: Obvodové stěny ve styku se vzduchem									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Stěna (vodorovný tepelný tok)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{eff}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0		
2	YTONG Statik HL	0,3000	0,147	-	1 000	550	7,5		
3	ISOVER EPS GreyWall	0,1000	0,033	-	1 270	14	30,0		
4	CEMIX Silikátová zatíraná omítka - TZB/TZC	0,0030	0,650	-	850	1 600	24,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_t	5,256	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:						U	0,190	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_k	0,30	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	0,25	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN-1: Obvodové stěny ve styku se vzduchem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								




Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:					
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{si}	0,953	-		
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{\text{si,N,BD}}$	0,745	-		
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	18,7	°C		
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{\text{si,min,BD}}$	11,3	°C		
Hodnocení:	Konstrukce STN-1: Obvodové stěny ve styku se vzduchem splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:					
Podmínky na rozhraních mezi materiály:					
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu	
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]	
i - 1	18,7	1 309	2 150	61%	
1 - 2	18,6	1 267	2 141	59%	
2 - 3	5,2	760	884	86%	
3 - 4	-14,7	150	169	88%	
4 - e	-14,7	138	169	82%	
Kondenzační zóny:					
Číslo zóny		Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]		[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1		0,358	0,387	1.54e-8	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{\text{e,N}}$	0,140		kg/(m².a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_{e}	0,010		kg/(m².a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	2,786		kg/(m².a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní				
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry				
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.					
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:					
Tepelná jímavost	B	334,2	$\text{W.s}^{0.5}/(\text{m}^2.\text{K})$		
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{\text{is}}$	3,13	°C		
Poznámka ke konstrukci:					
-					

2.2.2 Obvodové stěny ve styku se zemínou

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT



STN(z)-2: Obvodové stěny ve styku se zemínou									
Vnitřní konstrukce:					NE				
Charakter konstrukce:					Stěna (vodorovný tepelný tok)				
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE				
Konstrukce ve styku se zemínou:					ANO (stěna suterénu)				
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem				
Skladba konstrukce od interiéru:									
Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{rev}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0		
2	Železobeton (2500)	0,3000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
3	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
4	ISOVER EPS Perimetr	0,1000	0,034	-	1 270	30	70,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_{se}	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_{se}	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	0	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{gr}	100	%	
Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:									
Korekce součinitele prostupu tepla:						ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:						R_t	3,273	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:						U	0,306	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:						U_n	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:						U_{rec}	0,30	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-2: Obvodové stěny ve styku se zemínou splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.								

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:					
Teplotní faktor vnitřního povrchu:		f_{si}	0,926	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:		$f_{\text{si,N,BD}}$	0,557	-	
Povrchová teplota konstrukce:		θ_{si}	18,8	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:		$\theta_{\text{si,min,BD}}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STN(z)-2: Obvodové stěny ve styku se zeminou splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.				
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:					
Podmínky na rozhraních mezi materiály:					
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu	
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]	
i - 1	18,8	1 309	2 169	60%	
1 - 2	18,7	1 308	2 161	61%	
2 - 3	17,7	1 258	2 026	62%	
3 - 4	17,6	648	2 011	32%	
4 - e	0,0	611	611	100%	
Kondenzační zóny:					
Číslo zóny		Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]		[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace		-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.					
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:					
Tepelná jímavost		B	1 799,4	W.s ^{0.5} /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:		$\Delta\theta_{\text{se}}$	8,33	°C	
Poznámka ke konstrukci:					
-					

2.2.3 Stropní konstrukce nad exteriérem

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

PDL-3: Stropní konstrukce nad exteriérem									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{skv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0080	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0		
3	ISOVER N	0,0400	0,037	-	800	100	100,0		
4	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
5	ISOVER EPS GreyWall	0,2000	0,033	-	1 270	14	30,0		
6	CEMIX Silikátová zatíraná omítka - TZB/TZC	0,0030	0,650	-	850	1 600	24,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,17	0,17	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{si}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	7,522	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,133	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL-3: Stropní konstrukce nad exteriérem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Ri}	0,977	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Ri,N,30}$	0,745	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,5	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,30}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL-3: Stropní konstrukce nad exteriérem splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
I - 1	19,5	1 309	2 266	58%
1 - 2	19,5	1 213	2 261	54%
2 - 3	19,3	1 156	2 232	52%
3 - 4	14,2	915	1 617	57%
4 - 5	13,7	525	1 562	34%
5 - 6	-14,8	143	168	85%
6 - e	-14,8	138	168	83%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,500	kg/(m².a)	
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	-	kg/(m².a)	
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	-	kg/(m².a)	
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní			
Hodnocení:	V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radlace a zabudované vlhkosti.				
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
Poznámka: Podlaha s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C.				
Poznámka ke konstrukci:				
-				

2.2.4 Podlaha na zemině

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

PDL(z)-4: Podlaha na zemině							
Vnitřní konstrukce:						NE	
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)	
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE	
Konstrukce ve styku se zeminou:						ANO (podlaha suterénu)	
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem	
Skladba konstrukce od interiéru:							
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{skv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Keramická dlažba	0,0080	1,010	-	840	2 000	200,0
2	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0
3	Podkladní beton	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0
4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0
5	ISOVER EPS Perimetr	0,1500	0,034	-	1 270	30	70,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{si}	20,3 °C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50 %
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5 %
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_{se}	-15,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_{se}	84 %
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258 m.n.m.
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_{gr}	0 °C
Návrhová relativní vlhkost zeminy						φ_{gr}	100 %





Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_{Σ}	4,767	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,210	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_k	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na zemině splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,948	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,00}$	0,557	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,00}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-4: Podlaha na zemině splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,3	1 309	2 231	59%
1 - 2	19,2	1 301	2 226	58%
2 - 3	19,0	1 296	2 202	59%
3 - 4	18,6	1 280	2 136	60%
4 - 5	18,5	667	2 125	31%
5 - e	0,0	611	611	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
Poznámka: Podlaha s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C.				

2.2.5 Podlaha suterénu

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

Poznámka ke konstrukci:									
-									
PDL(z)-5: Podlaha suterénu									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Podlaha (tepelný tok dolů)			
Konstrukce dvouplošňová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemí:						ANO (podlaha suterénu)			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{eff}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Keramická dlažba	0,0080	1,010	-	840	2 000	200,0		
2	Malta cementová, cementový potěr	0,0500	1,160	-	840	2 000	19,0		
3	Podkladní beton	0,1500	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
4	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	29 000,0		
5	ISOVER EPS Perimetr	0,1500	0,034	-	1 270	30	70,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,17	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,00	0,00	$\frac{\text{m}^2}{\text{K/W}}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						ϕ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\phi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						ϕ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	
Návrhová teplota zeminy v zimním období						θ_g	0	°C	
Návrhová relativní vlhkost zeminy						ϕ_{gr}	100	%	



Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: 				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_{Σ}	4,767	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,210	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,45	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,30	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha suterénu splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: 				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{int}	0,948	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{int,N,00}$	0,557	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_a	19,3	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{a,min,00}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce PDL(z)-5: Podlaha suterénu splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			
Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4: 				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,3	1 309	2 231	59%
1 - 2	19,2	1 301	2 226	58%
2 - 3	19,0	1 296	2 202	59%
3 - 4	18,6	1 280	2 136	60%
4 - 5	18,5	667	2 125	31%
5 - e	0,0	611	611	100%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
Bez kondenzace	-	-	-	
Postupem dle ČSN 73 0540-4 nelze pro tuto konstrukci stanovit bilanci vodních par. Pro vyhodnocení této bilance je potřeba použít výpočet dle ČSN EN ISO 13788.				
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4: 				
Kategorie podlahy	I. Velmi teplé			
Poznámka: Podlaha s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26°C.				

2.2.6 Podlaha rampy

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

Poznámka ke konstrukci:									
-									
STR-6: Podlaha rampy									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{eff}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0		
2	Železobeton (2500)	0,1500	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0		
4	ISOVER EPS 200	0,2000	0,035	-	1 270	30	70,0		
5	ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR	0,0045	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
6	DEKDREN G8	0,0080	0,350	-	1 800	980	200 000,0		
7	Podkladní beton	0,0800	1,300	-	1 020	2 200	20,0		
8	Keramická dlažba	0,0100	1,010	-	840	2 000	200,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	m².K/W
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírážka:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_{τ}	6,085	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,164	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_k	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Podlaha rampy splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,960	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,NB}$	0,745	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	18,9	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,NB}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-6: Podlaha rampy splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:				
Podmínky na rozhraních mezi materiály:				
Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel. vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	18,9	1 309	2 180	60%
1 - 2	18,8	1 309	2 173	60%
2 - 3	18,3	1 305	2 107	62%
3 - 4	18,2	192	2 093	9%
4 - 5	-14,1	179	179	100%
5 - 6	-14,2	176	177	99%
6 - 7	-14,4	138	175	79%
7 - 8	-14,7	138	169	82%
8 - e	-14,8	138	168	82%
Kondenzační zóny:				
Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry	
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]	
1	0,364	0,364	1.74e-10	
Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:		$M_{e,N}$	0,500	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:		M_e	0,001	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:		M_{ev}	0,002	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:		aktivní		
Hodnocení:	Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry			
Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.				
Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:				
Tepelná jímavost	B	1 799,4	W.s ^{0.5} /(m².K)	
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{1,2}$	8,19	°C	
Poznámka ke konstrukci:				
-				

2.2.7 Jednoplášťová plochá střecha – minimální tloušťka TI

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

STR-7: Střecha - minimální tl. TI							
Vnitřní konstrukce:					NE		
Charakter konstrukce:					Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)		
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:					NE		
Konstrukce ve styku se zemínou:					NE		
Součinitel prostupu tepla stanoven:					výpočtem		
Skladba konstrukce od interiéru:							
Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu
-	-	d	λ	λ_{skv}	c	ρ	μ
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0
2	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0
4	ISOVER EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0
5	ISOVER EPS 150	0,0500	0,035	-	1 270	25	50,0
6	ELASTEK 50 SPECIAL MINERAL	0,0050	0,210	-	1 470	1 400	28 000,0
7	ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	0,0053	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{si}	0,25	0,10 $\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)					R_{se}	0,04	0,04 $\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:							
Návrhová vnitřní teplota					θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:					θ_{ai}	20,3	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:					φ_i	50	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:					$\Delta\varphi_i$	5	%
Návrhová teplota venkovního vzduchu:					θ_e	-15,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:					φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):					h	258	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_{τ}	7,476	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,134	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_k	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-7: Střecha - minimální tl. TI splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,967	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,B0}$	0,745	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,1	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,B0}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-7: Střecha - minimální tl. TI splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,1	1 309	2 216	59%
1 - 2	19,1	1 309	2 209	59%
2 - 3	18,6	1 303	2 137	61%
3 - 4	18,5	183	2 125	9%
4 - 5	-8,0	174	310	56%
5 - 6	-14,6	171	171	100%
6 - 7	-14,7	156	169	92%
7 - e	-14,8	138	168	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,464	0,464	1.6e-10

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:	$M_{c,N}$	0,075	kg/(m².a)
Roční množství zkondenzované vodní páry:	M_c	0,001	kg/(m².a)
Roční množství vypařitelné vodní páry:	M_{ev}	0,007	kg/(m².a)
Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:	aktivní		

Hodnocení:

Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:

↓

Tepelná jímavost	B	1 799,4	W.s ^{2,5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	8,13	°C

Poznámka ke konstrukci:



-

2.2.8 Jednoplášťová plochá střecha – střední tloušťka TI

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

STR-8: Střecha - střední tl. TI									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zemínou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{ekv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0		
2	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0		
4	ISOVER EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0		
5	ISOVER EPS 150	0,1240	0,035	-	1 270	25	50,0		
6	ELASTEK 50 SPECIAL MINERAL	0,0050	0,210	-	1 470	1 400	28 000,0		
7	ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	0,0053	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K/W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K/W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_{Σ}	9,590	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,104	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_R	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-8: Střecha - střední tl. TI splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,974	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,BD}$	0,745	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,4	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,BD}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-8: Střecha - střední tl. TI splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			



Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

2.2.9 Jednoplášťová plochá střecha – maximální tloušťka TI

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

STR-9: Střecha - maximální tl. TI									
Vnitřní konstrukce:						NE			
Charakter konstrukce:						Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru)			
Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou:						NE			
Konstrukce ve styku se zeminou:						NE			
Součinitel prostupu tepla stanoven:						výpočtem			
Skladba konstrukce od interiéru:									
Č.	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti		Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	Faktor dif. odporu		
-	-	d	λ	λ_{skv}	c	ρ	μ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]		[J/(kg.K)]	[kg/m³]	[-]		
1	Omítka vápenocementová	0,0100	0,990	-	790	2 000	19,0		
2	Železobeton (2500)	0,2000	1,740	-	1 020	2 500	32,0		
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	0,0040	0,210	-	1 470	1 400	300 000,0		
4	ISOVER EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0		
5	ISOVER EPS 150	0,2000	0,035	-	1 270	25	50,0		
6	ELASTEK 50 SPECIAL MINERAL	0,0050	0,210	-	1 470	1 400	28 000,0		
7	ELASTEK 50 SPECIAL DEKOR	0,0053	0,210	-	1 470	1 400	30 000,0		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{si}	0,25	0,10	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla)						R_{se}	0,04	0,04	$\frac{m^2}{K \cdot W}$
Okrajové podmínky:									
Návrhová vnitřní teplota						θ_i	20,0	°C	
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:						θ_{ai}	20,3	°C	
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:						φ_i	50	%	
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:						$\Delta\varphi_i$	5	%	
Návrhová teplota venkovního vzduchu:						θ_e	-15,0	°C	
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:						φ_e	84	%	
Nadmořská výška budovy (terénu):						h	258	m.n.m.	

Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4:				
Korekce součinitele prostupu tepla:	ΔU	0,000	W/(m².K)	
Odpor při prostupu tepla:	R_T	11,762	m².K/W	
Součinitel prostupu tepla:	U	0,085	W/(m².K)	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:	U_N	0,24	W/(m².K)	
Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:	U_{rec}	0,16	W/(m².K)	
Hodnocení:	Konstrukce STR-9: Střecha - maximální tl. TI splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.			
Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:				
Teplotní faktor vnitřního povrchu:	f_{Rsi}	0,979	-	
Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:	$f_{Rsi,N,00}$	0,745	-	
Povrchová teplota konstrukce:	θ_{si}	19,6	°C	
Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:	$\theta_{si,min,00}$	11,3	°C	
Hodnocení:	Konstrukce STR-9: Střecha - maximální tl. TI splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.			

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4:

0

max

Podmínky na rozhraních mezi materiály:

Rozhraní	Teplota	Částečný tlak vodní páry	Nasycený částečný tlak vodní páry	Rel.vlhkost vzduchu
-	[°C]	[Pa]	[Pa]	[-]
i - 1	19,6	1 309	2 274	58%
1 - 2	19,5	1 309	2 270	58%
2 - 3	19,2	1 303	2 222	59%
3 - 4	19,1	188	2 214	9%
4 - 5	2,2	179	715	25%
5 - 6	-14,7	169	169	100%
6 - 7	-14,8	155	168	92%
7 - e	-14,9	138	167	83%

Kondenzační zóny:

Číslo zóny	Od	Do	Mn. zkond. vodní páry
[-]	[m]	[m]	[kg/(m².s)]
1	0,614	0,614	1.61e-10

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

$M_{c,N}$	0,100	kg/(m².a)
-----------	-------	-----------

Roční množství zkondenzované vodní páry:

M_c	0,001	kg/(m².a)
-------	-------	-----------

Roční množství vypařitelné vodní páry:

M_{ev}	0,007	kg/(m².a)
----------	-------	-----------

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti.

Pokles dotykové teploty dle ČSN 73 0540-4:

Tepelná jímavost	B	1 799,4	W.s ^{2,5} /(m².K)
Pokles dotykové teploty:	$\Delta\theta_{10}$	8,02	°C

Poznámka ke konstrukci:

-

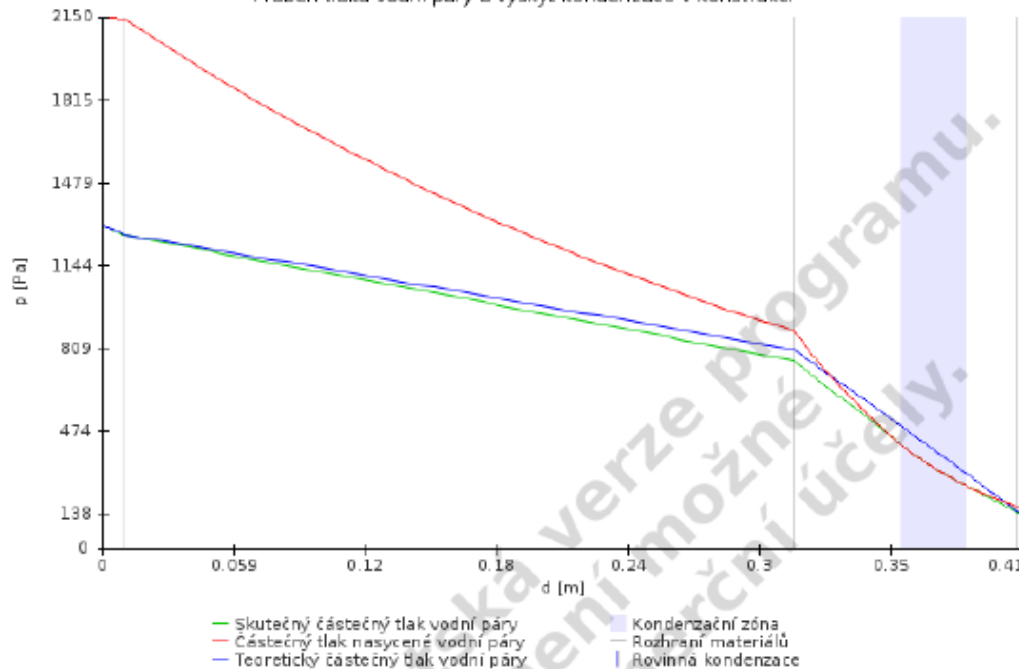
2.3 Grafické znázornění rozložení průběhu tlaků vodní páry v konstrukcích

Tepelná technika 1D
verze 3.1.7

DEKSOFT®

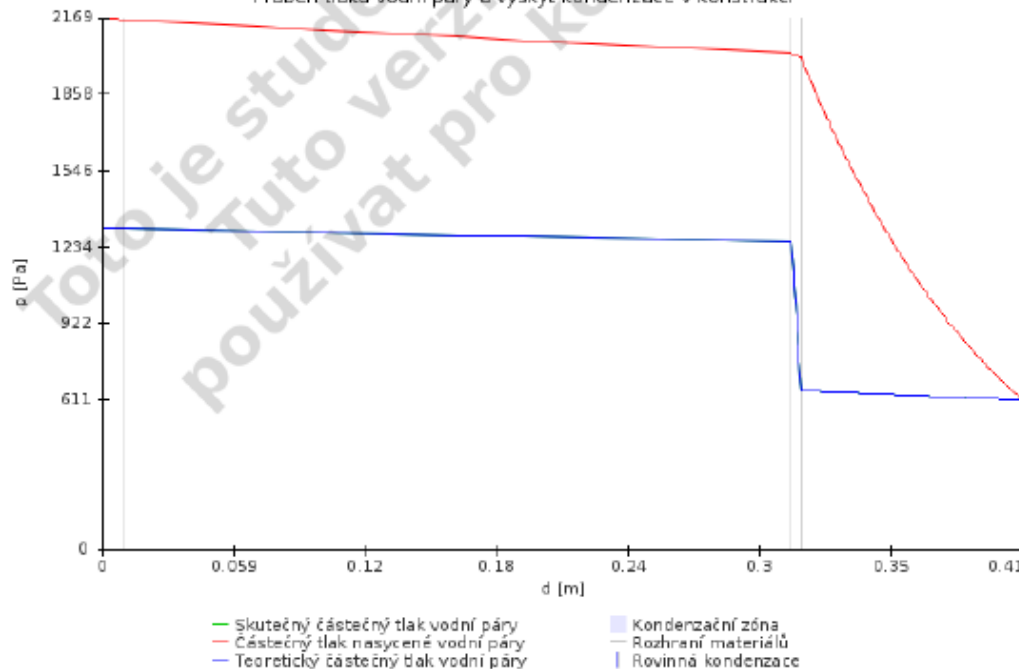
STN-1 - Obvodové stěny ve styku se vzduchem

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



STN(z)-2 - Obvodové stěny ve styku se zemínou

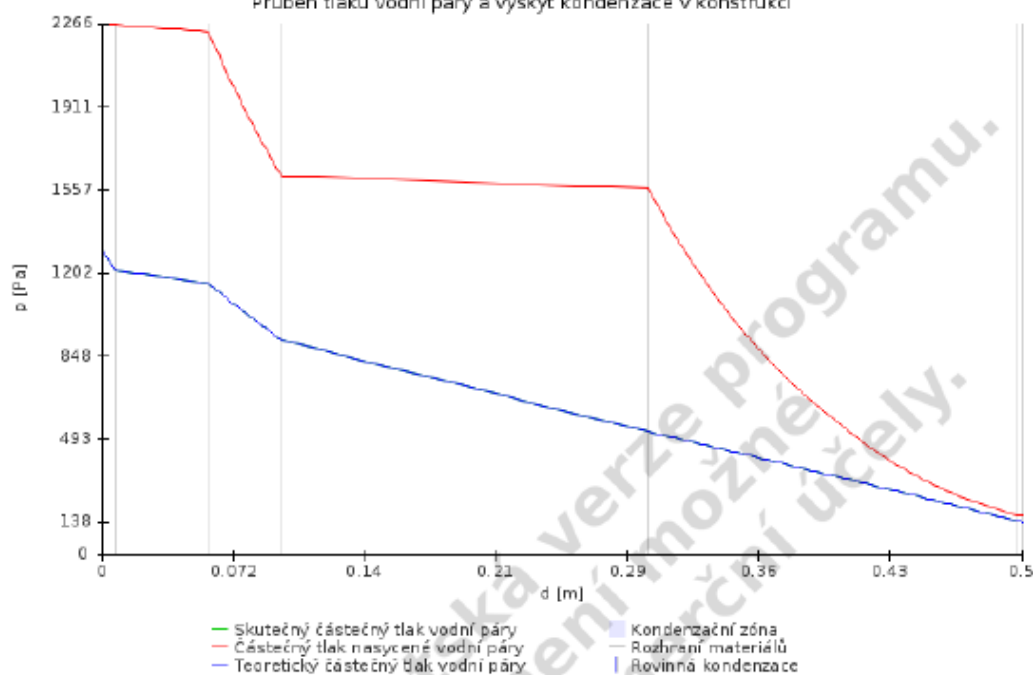
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



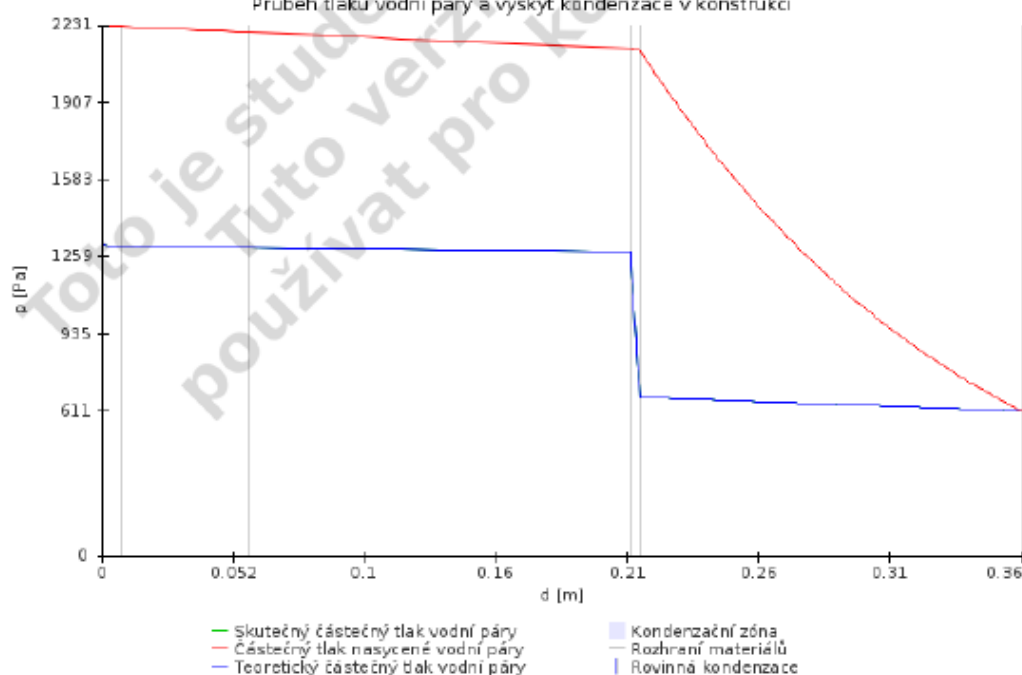
Obrázek 1- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – obvodové stěny ve styku se vzduchem
Obrázek 2 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – obvodové stěny ve styku se zemínou

PDL-3 - Stropní konstrukce nad exteriérem

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

**PDL(z)-4 - Podlaha na zemině**

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

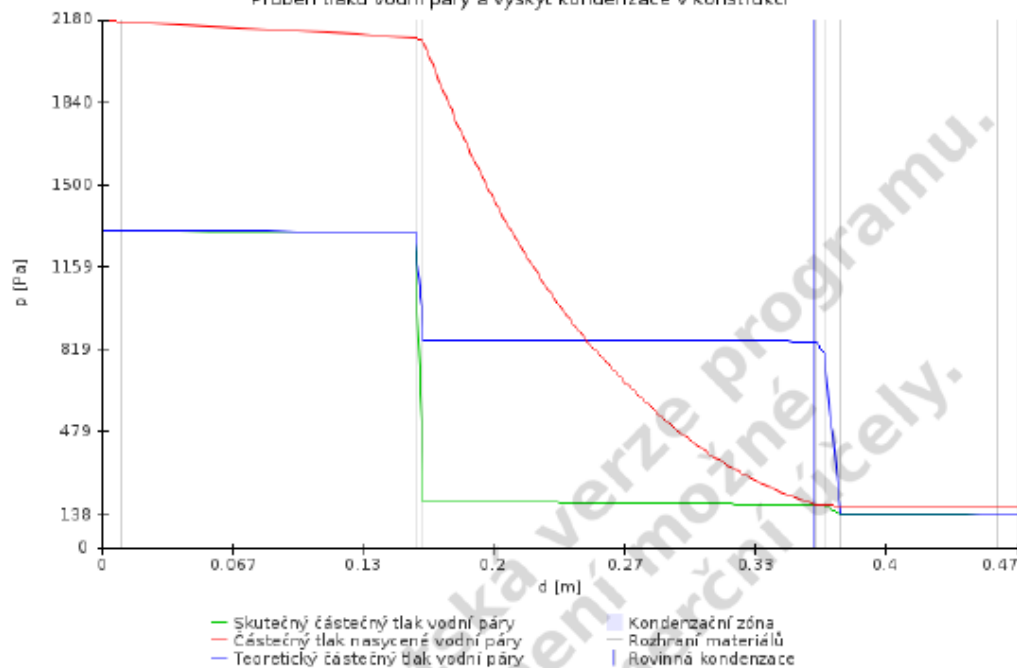


Obrázek 3- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – stropní konstrukce nad exteriérem

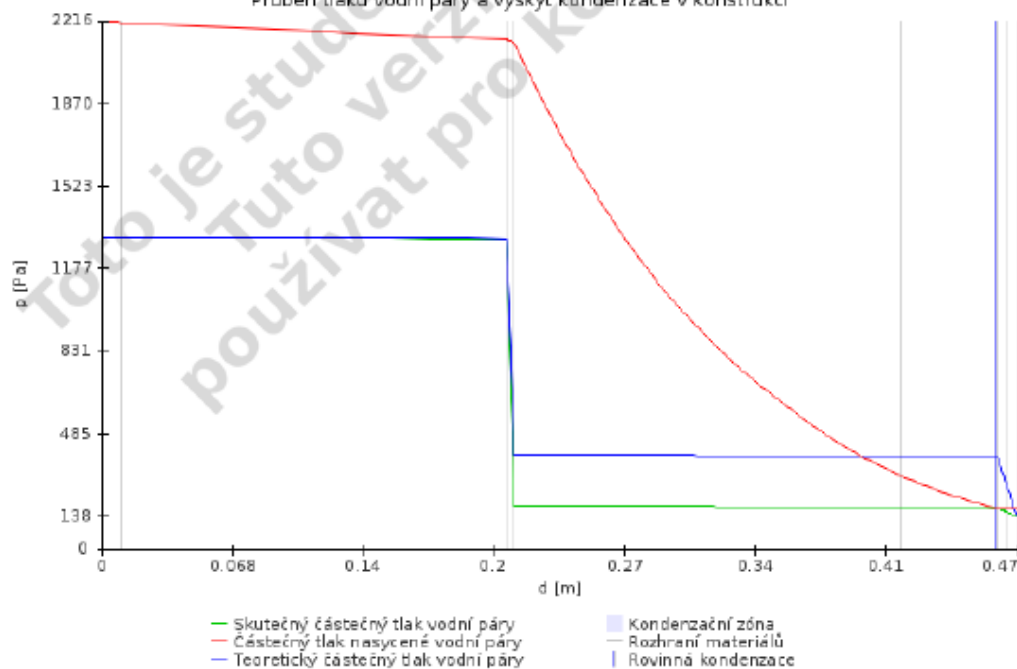
Obrázek 4- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha na zemině

STR-6 - Podlaha rampy

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

**STR-7 - Střecha - minimální tl. TI**

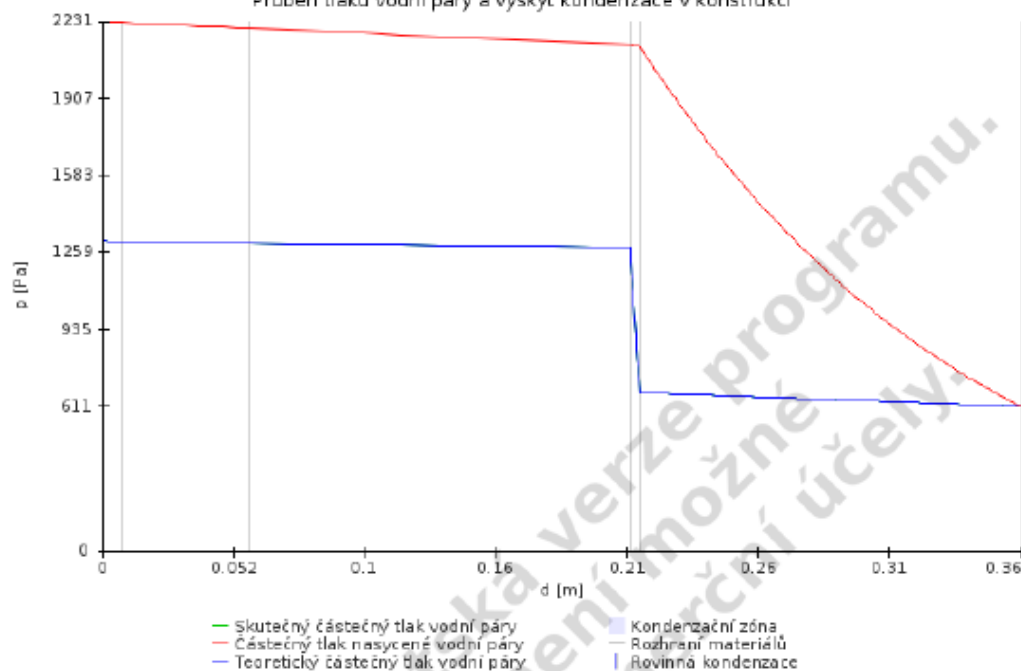
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



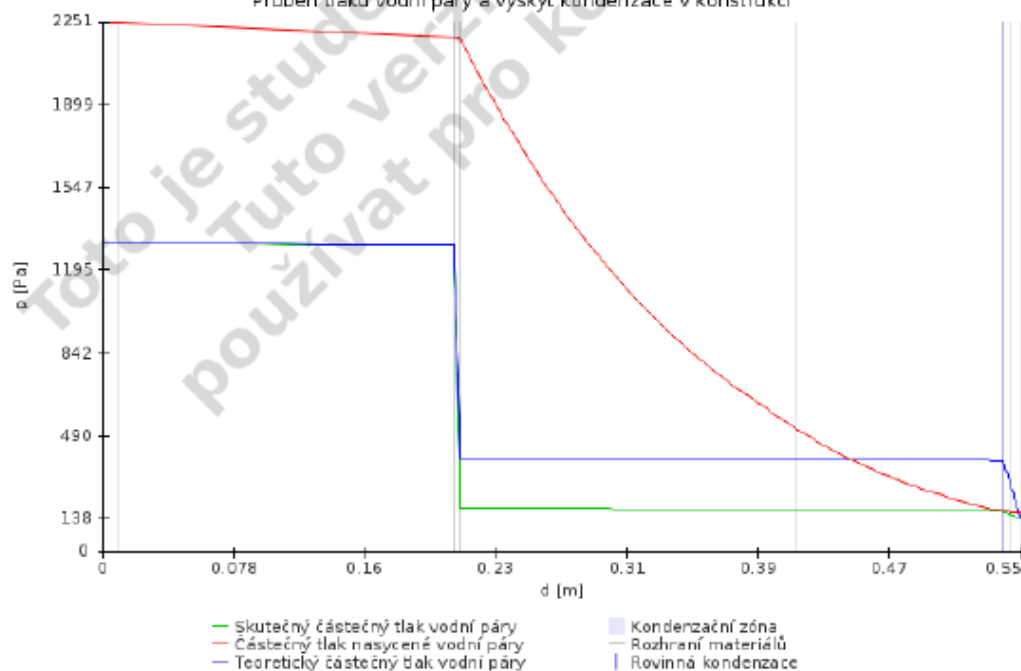
Obrázek 5- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha rampy
 Obrázek 6 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha - minimální tloušťka TI

PDL(z)-5 - Podlaha suterénu

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

**STR-8 - Střecha - střední tl. TI**

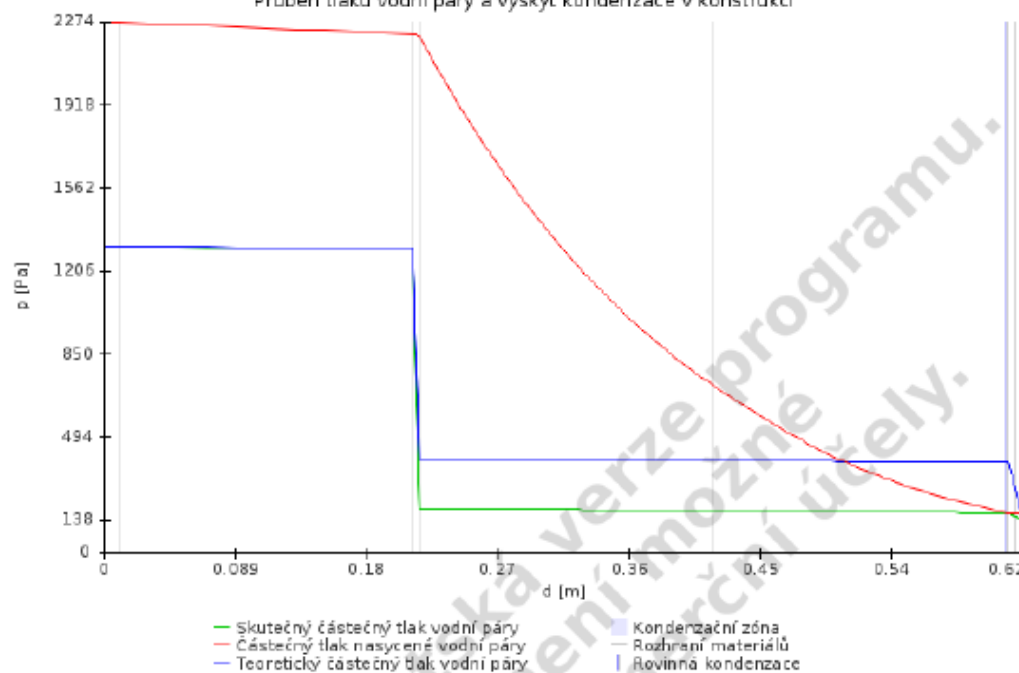
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



Obrázek 7 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha suterénu
 Obrázek 8- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha – střední tloušťka TI

STR-9 - Střecha - maximální tl. TI

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



Obrázek 9 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha – maximální tloušťka TI

3. ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

dle Vyhlášky č. 78/2013 Sb.

3.1 Protokol k energetickému štítku obálky budovy

program ENERGETIKA
verze 4.4.2



PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Kravaře, Obchodní , 74721
Katastrální území:	674231
Parcelní číslo:	3349/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	VŠB - TU Ostrava
Adresa:	708 00 Ostrava-Poruba
IČ:	
Tel./e-mail:	/

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_{e}	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{in}	[°C]	18

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m³]	4 163,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m²]	1 910,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m²/m³]	0,46
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_{e}	[m²]	987,5

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
VYP-1 1-EXT Okno 1 - SZ	1,2	1,50	1,00	1,82	1,2	1,14	1,00	1,39
VYP-2 1-EXT Okno 1 - JV	1,2	1,50	1,00	1,82	1,2	1,14	1,00	1,39
VYP-3 1-EXT Okno 2 - SV	1,0	1,50	1,00	1,47	1,0	1,15	1,00	1,13
VYP-4 1-EXT Okno 3 - SZ	5,6	1,50	1,00	8,44	5,6	0,87	1,00	4,89
VYP-5 1-EXT Okno 3 - JV	6,8	1,50	1,00	10,13	6,8	0,87	1,00	5,87
VYP-6 1-EXT Okno 4 - SV	12,0	1,50	1,00	18,00	12,0	0,91	1,00	10,92
VYP-7 1-EXT Okno 5 - SV	4,5	1,50	1,00	6,75	4,5	1,13	1,00	5,09
VYP-8 1-EXT Okno 6 - SV	5,0	1,50	1,00	7,50	5,0	0,79	1,00	3,95
VYP-9 1-EXT Okno 7 - SV	3,8	1,50	1,00	5,63	3,8	0,95	1,00	3,56
VYP-10 1-EXT Okno 8 - JZ	85,0	1,50	1,00	127,50	85,0	0,71	1,00	60,35
VYP-11 1-EXT Okno 9 - JV	12,5	1,50	1,00	18,81	12,5	0,74	1,00	9,28
VYP-12 1-EXT Dveře vchodové	3,7	1,70	1,00	6,33	3,7	0,94	1,00	3,50
VYP-13 1-EXT Automatické dveře 1	9,6	1,70	1,00	16,27	9,6	0,91	1,00	8,71
VYP-14 1-EXT Automatické dveře 2	4,9	1,70	1,00	8,30	4,9	0,91	1,00	4,44
STN-15 1-EXT Obvodové stěny ve stýku se vzduchem	724,5	0,30	1,00	217,34	724,5	0,19	1,00	137,65

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

PDL-17 1-EXT Stropní konstrukce nad exteriérem	6,7	0,24	1,00	1,61	6,7	0,13	1,00	0,87
STR-20 1-EXT Podlaha rampy	30,3	0,24	1,00	7,27	30,3	0,16	1,00	4,85
STR-21 1-EXT Střecha	423,8	0,24	1,00	101,72	423,8	0,10	1,00	42,38
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,02 * 1$ 342,0		1,00	26,84	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,05 * 1$ 342,0		1,00	67,10
PDL(z)-18 1-ZEM Podlaha na zemině	194,3	0,45	0,56	47,14	194,3	0,21	0,77	29,05
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,02 * 194,3$			3,89	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,05 * 194,3$			9,72
STN(z)-16 1-ZEM Obvodově stěny ve styku se zeminou	198,6	0,45	0,67	108,19	198,6	0,31	0,85	78,28
PDL(z)-19 1-ZEM Podlaha suterénu	175,0	0,45			175,0	0,21		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,02 * 373,6$			8,64	$\Delta U_{\text{ext}} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{\text{ext}} = 0,05 * 373,6$			21,60
Celkem bez vlivu ΔU_{ext}	1 910,0	-	-	722,02	1 910,0	-	-	417,55
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{\text{ext}}$			39,37	$\Sigma \Delta U_{\text{ext}}$			98,41
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	761,39	-	-	-	515,96
průměrný součinitel prostupu tepla U_{ext} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{\text{ext},N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i) + \Delta U_{\text{ext},i} * A_i / \Sigma A_i$ $U_{\text{ext},N,20}$ nejvýše však: 0,63 [W/(m²K)] $U_{\text{ext},N} = U_{\text{ext},N,20} * e$			požadovaná hodnota 0,40 doporučená hodnota 0,30	$U_{\text{ext}} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{\text{ext},i} * A_i) / \Sigma A_i$			vypočtená hodnota 0,27 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,27 / 0,40 = 0,68				třída B - úsporná			

Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

²¹ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²² V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

²³ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_{in} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{en,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\theta_{in} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny θ_{in} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\theta_{in} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{n,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{en,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{n,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{n,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{n,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{n,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{en} < 0,50 \cdot U_{en,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{en,N} < U_{en} \leq 0,75 \cdot U_{en,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{en,N} < U_{en} \leq 1,00 \cdot U_{en,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{en,N} < U_{en} \leq 1,50 \cdot U_{en,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{en,N} < U_{en} \leq 2,00 \cdot U_{en,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{en,N} < U_{en} \leq 2,50 \cdot U_{en,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{en} > 2,50 \cdot U_{en,N}$	mimořádně nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{in,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{en,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 -	20,0	4 164	0,40

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{en} ($U_{en} = \Sigma(V_j \cdot U_{en,N,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{en,N}$ ($U_{en,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{en,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje doporučení
Budova celkem	0,27	0,40	třída B - úsporná

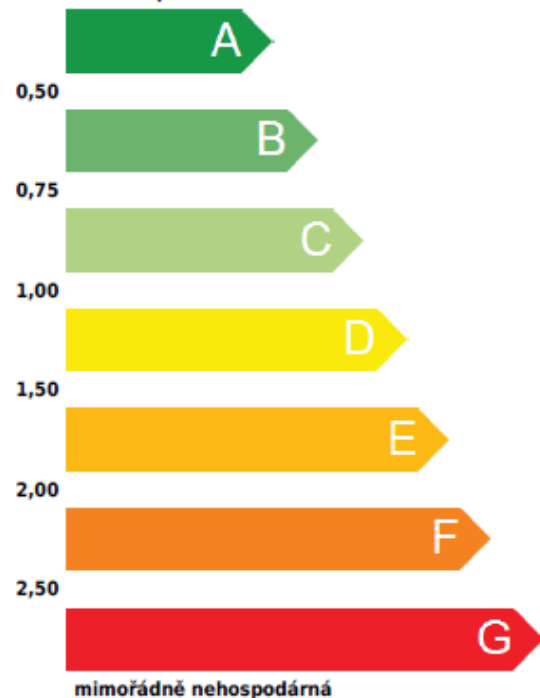
Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{ext}} < 0,50 * U_{\text{ext},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{\text{ext},N} < U_{\text{ext}} \leq 0,75 * U_{\text{ext},N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{\text{ext},N} < U_{\text{ext}} \leq 1,00 * U_{\text{ext},N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{\text{ext},N} < U_{\text{ext}} \leq 1,50 * U_{\text{ext},N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{\text{ext},N} < U_{\text{ext}} \leq 2,00 * U_{\text{ext},N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{\text{ext},N} < U_{\text{ext}} \leq 2,50 * U_{\text{ext},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{ext}} > 2,50 * U_{\text{ext},N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

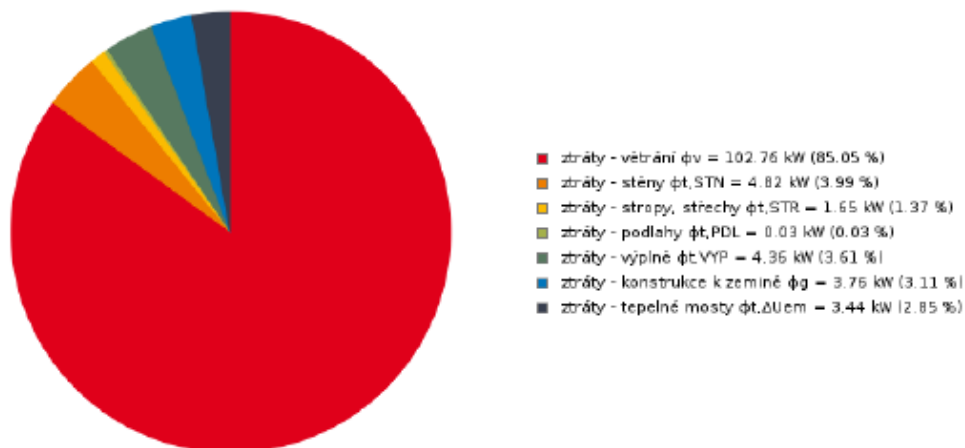
Jméno a příjmení	
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Bc. Barbora Viazaničková Černá Voda 79054 Černá Voda
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--

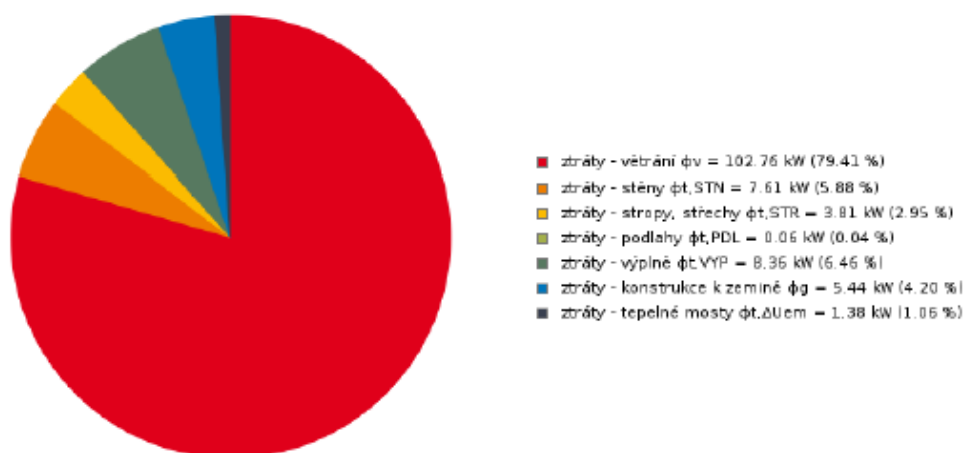
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro obchodní účely			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Obchodní 74721, Kravaře				
Katastrální území:		674231				
Parcelní číslo:		3349/1				
Celková podlahová plocha $A_c = 987,5 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
CI velmi úsporná  0,50 0,75 1,00 1,50 2,00 2,50 mimořádně ne hospodárná					0,68	
KLASIFIKACE					B	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_T / A$					0,27	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,40	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00
Platnost štítku do (datum):				24.11.2029 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:						

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
 extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ °C}$,
 orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 120,82\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ °C}$,
 extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ °C}$,
 orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 129,41\text{ kW}$

Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{m}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{nc} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
VYP-1 Z1-EXT Okno 1 - SZ	1,14	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-2 Z1-EXT Okno 1 - JV	1,14	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-3 Z1-EXT Okno 2 - SV	1,15	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-4 Z1-EXT Okno 3 - SZ	0,87	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-5 Z1-EXT Okno 3 - JV	0,87	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-6 Z1-EXT Okno 4 - SV	0,91	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-7 Z1-EXT Okno 5 - SV	1,13	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-8 Z1-EXT Okno 6 - SV	0,79	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-9 Z1-EXT Okno 7 - SV	0,95	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-10 Z1-EXT Okno 8 - JZ	0,71	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-11 Z1-EXT Okno 9 - JV	0,74	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-12 Z1-EXT Dveře vchodové	0,94	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-13 Z1-EXT Automatické dveře 1	0,91	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-14 Z1-EXT Automatické dveře 2	0,91	1,70	ANO	1,20	ANO
STN-15 Z1-EXT Obvodové stěny ve styku se vzduchem	0,19	0,30	ANO	0,25	ANO
STN(z)-16 Z1-ZEM Obvodové stěny ve styku se zemínou	0,31	0,45	ANO	0,30	NE
PDL-17 Z1-EXT Stropní konstrukce nad exteriérem	0,13	0,24	ANO	0,16	ANO
PDL(z)-18 Z1-ZEM Podlaha na zemině	0,21	0,45	ANO	0,30	ANO

program **ENERGETIKA**
verze 4.4.2



PDL(z)-19 Podlaha suterénu	Z1-ZEM	0,21	0,45	ANO	0,30	ANO
STR-20 Podlaha rampy	Z1-EXT	0,16	0,24	ANO	0,16	ANO
STR-21 Střecha	Z1-EXT	0,10	0,24	ANO	0,16	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	4.4.2
blíže informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--

4. STATICKÝ VÝPOČET SCHODIŠTĚ

dle ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2 [30]

4.1 Vstupní údaje

Vybráno druhé schodišťové rameno schodiště vedoucí z 1. NP do 2. NP.

- Materiál: beton C 20/25
výztuž B 500B
- Stupeň vlivu prostředí XC1
- Konstrukční třída S4
- Konstrukční výška podlaží: $h_k = 3800 \text{ mm}$
- Konstrukční výška schodišťového ramene: 1900 mm
- Tloušťka stropní desky: $h_d = 280 \text{ mm}$
- Skladba podlahy podesty: $h_p = 60 \text{ mm}$
- Skladba podlahy schodišťového stupně a mezipodesty: $h_{ps} = 10 \text{ mm}$
- Počet stupňů: 2 x 11
- Výška stupně: $h = 173 \text{ mm}$
- Šířka stupně: $b = 280 \text{ mm}$
- Šířka podesty: 1100 mm
- Sklon schodiště: $\alpha = \arctan \frac{h}{b} = \arctan \frac{173}{280} = 31,7^\circ$
- Podchodná výška h_{v1} :

$$h_{v1} = h_k - h_d - h_p - h = 3800 - 280 - 60 - 173 = 3287 \text{ mm}$$

$$h_{v1} > 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 31,7^\circ} = 2381 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

$$h_{v1} > 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

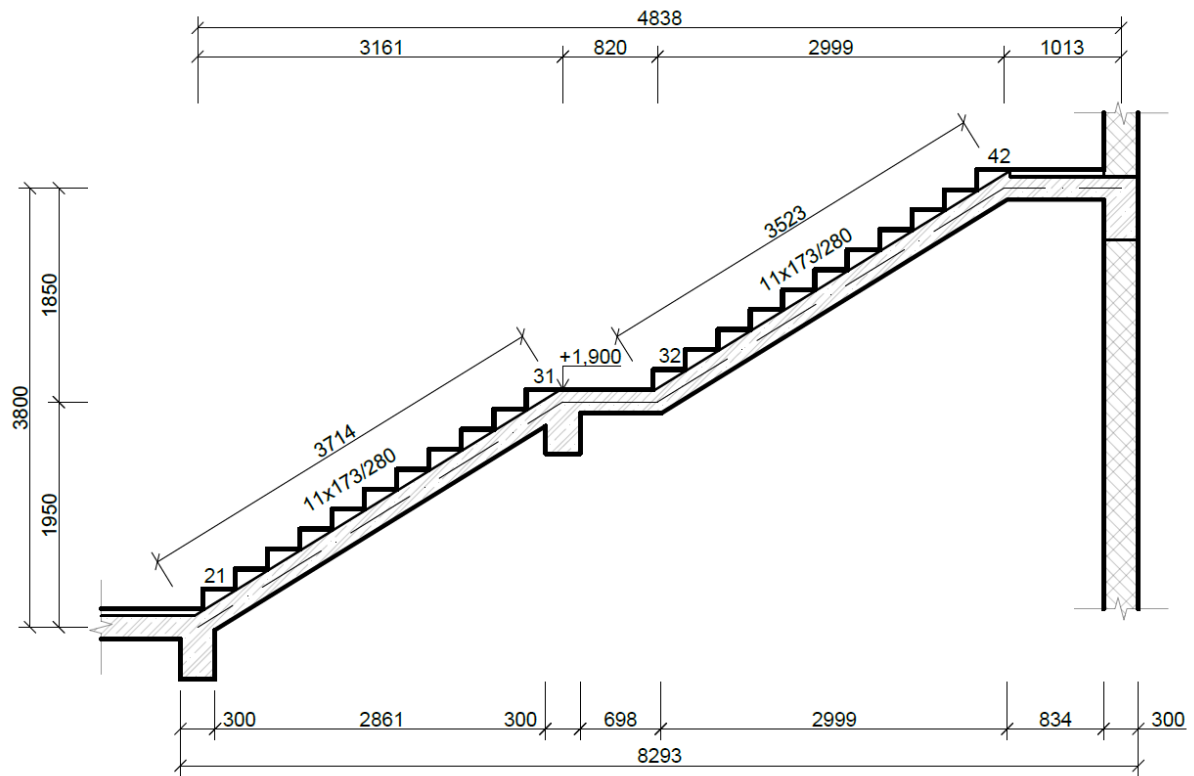
- Průchodná výška h_{v2} :

$$h_{v2} = h_{v1} \cdot \cos \alpha = 3287 \cdot \cos 31,7^\circ = 2796,62 \text{ mm}$$

$$h_{v2} > 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 750 + 1500 \cdot \cos 31,7^\circ = 2027 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

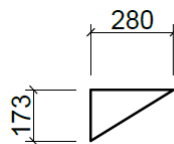
$$h_{v2} > 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

4.2 Schéma schodišťového ramene



Obrázek 10: Schéma schodiště v řezu

4.3 Detail schodišťového stupně



Obrázek 11: Detail schodišťového ramene

4.4 Výpočet zatížení

4.4.1 Hlavní podesta

Stálé zatížení:

Materiál	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_g [-]	g_d [kN/m ²]
Keramická dlažba	0,008 . 23	0,184	1,35	0,248
Flexibilní lepicí tmel	0,002 . 13,5	0,026	1,35	0,035
Cementový potěr	0,050 . 20	1,000	1,35	1,350
Monolitická ŽB deska	0,200 . 20	4,000	1,35	5,400
Hloubková penetrace	-	-	-	-
VPC omítka	0,010 . 15,9	0,159	1,35	0,215
Celkem Σ		5,369		7,248

Tabulka 1: Výpočet stálého zatížení na podestě

Užitné zatížení:

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2 \text{ (schodiště)}$$

$$\gamma_g = 1,5$$

$$q_d = q_k \cdot \gamma_g = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

Celkové zatížení:

$$F_d = g_d + q_d = 7,248 + 4,5 = 11,748 \text{ kN/m}^2$$

4.4.2 Mezipodesta

Stálé zatížení:

Materiál	Výpočet	g_k [kN/m ²]	γ_g [-]	g_d [kN/m ²]
Keramická dlažba	0,008 . 23	0,184	1,35	0,248
Flexibilní lepicí tmel	0,002 . 13,5	0,026	1,35	0,035
Monolitická ŽB deska	0,20 . 20	4,000	1,35	5,400
Hloubková penetrace	-	-	-	-
VPC omítka	0,01 . 15,9	0,159	1,35	0,215
Celkem Σ		4,369		5,898

Tabulka 2: Výpočet stálého zatížení na mezipodestě

Užitné zatížení:

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2 \text{ (schodiště)}$$

$$\gamma_g = 1,5$$

$$q_d = q_k \cdot \gamma_g = 3 \cdot 1,5 = \mathbf{4,5 \text{ kN/m}^2}$$

Celkové zatížení:

$$F_d = g_d + q_d = 5,848 + 4,5 = \mathbf{10,348 \text{ kN/m}^2}$$

4.4.3 Rameno 1

Stálé zatížení:

Skladba mezipodesty

$$g_{d1} = 5,898 \text{ kN/m}^2$$

Schodišťové stupně

$$g_{d2} = \frac{11 \cdot 0,5 \cdot 0,173 \cdot 0,280 \cdot 21}{3,523} \cdot 1,35 = 2,144 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_{d1} + g_{d2} = 5,898 + 2,144 = \mathbf{8,042 \text{ kN/m}^2}$$

Užitné zatížení

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2 \text{ (schodiště)}$$

$$\gamma_g = 1,5$$

$$q_d = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d' = q_d \cdot \cos \alpha = 4,5 \cdot \cos 31,7^\circ = \mathbf{3,829 \text{ kN/m}^2}$$

Celkové zatížení

$$F_d = g_d + q_d' = 8,042 + 3,829 = \mathbf{11,871 \text{ kN/m}^2}$$

4.4.4 Rameno 2

Skladba mezipodesty

$$g_{d1} = 5,898 \text{ kN/m}^2$$

Schodišťové stupně

$$g_{d2} = \frac{11 \cdot 0,5 \cdot 0,173 \cdot 0,280 \cdot 21}{3,714} \cdot 1,35 = 2,034 \text{ kN/m}^2$$

$$g_d = g_{d1} + g_{d2} = 5,898 + 2,034 = \mathbf{7,932 \text{ kN/m}^2}$$

Užitné zatížení

$$q_k = 3 \text{ kN/m}^2 \text{ (schodiště)}$$

$$\gamma_g = 1,5$$

$$q_d = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d' = q_d \cdot \cos \alpha = 4,5 \cdot \cos 31,7 = \mathbf{3,829 \text{ kN/m}^2}$$

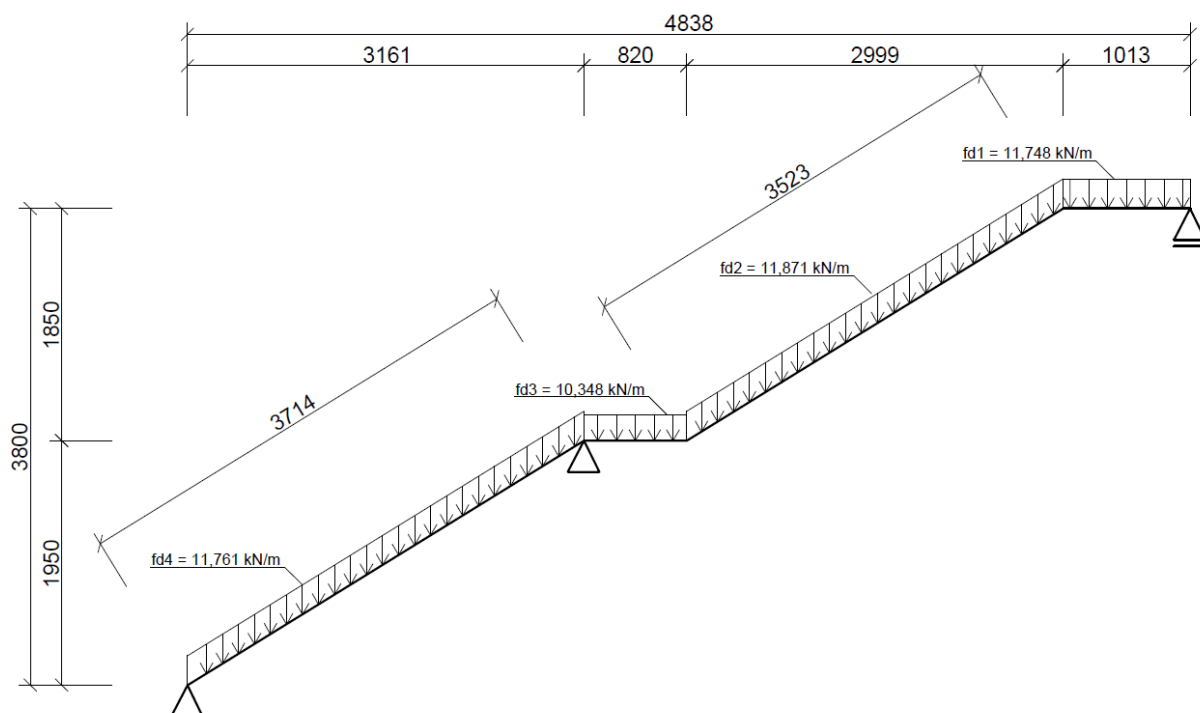
Celkové zatížení

$$F_d = g_d + q_d' = 7,932 + 3,829 = \mathbf{11,761 \text{ kN/m}^2}$$

4.5 Zatížení pro šířku d = 1,0 m

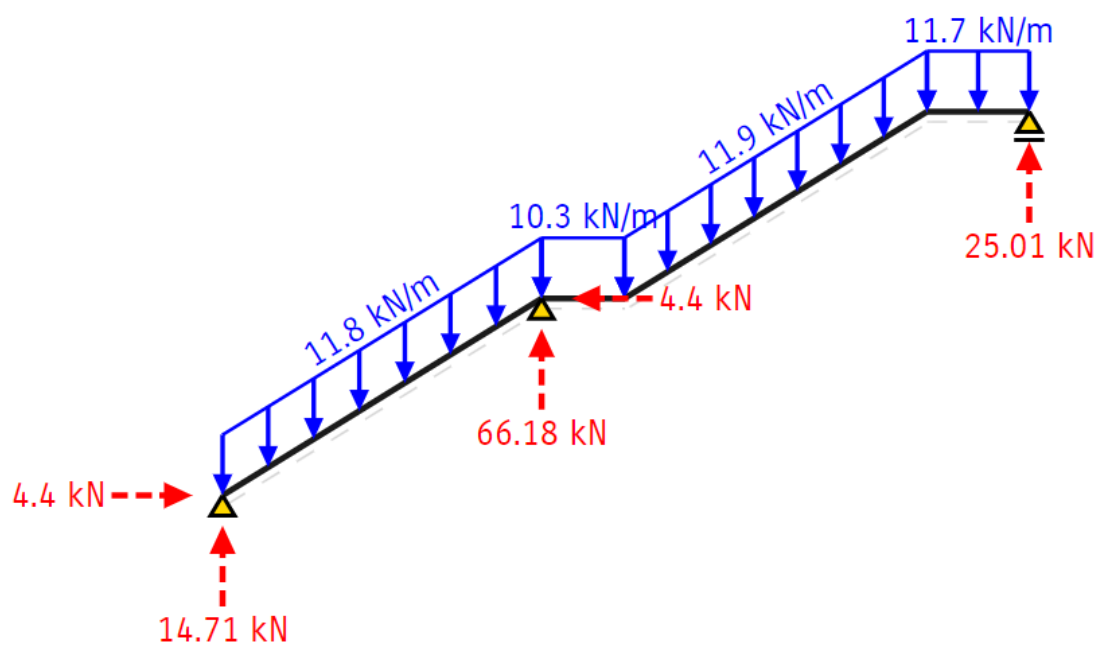
- Hlavní podesta: $f_{d1} = \mathbf{11,748 \text{ kN/m}}$
- Mezipodesta: $f_{d2} = \mathbf{10,348 \text{ kN/m}}$
- Rameno 1: $f_{d3} = \mathbf{11,871 \text{ kN/m}}$
- Rameno 2: $f_{d4} = \mathbf{11,761 \text{ kN/m}}$

4.6 Statické schéma a vnitřní síly



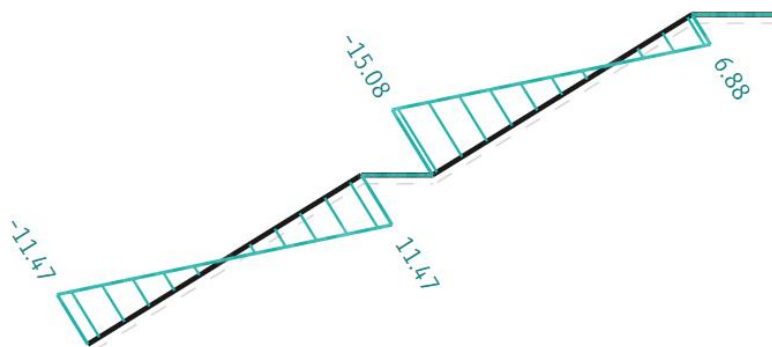
Obrázek 12: Schéma zatížení schodiště

4.6.1 Reakce



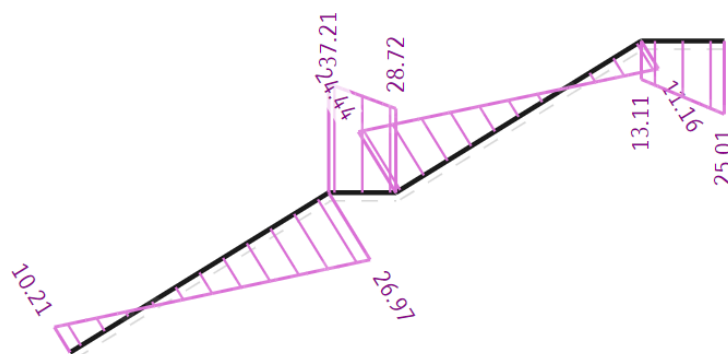
Obrázek 13: Reakce

4.6.2 Normálové síly



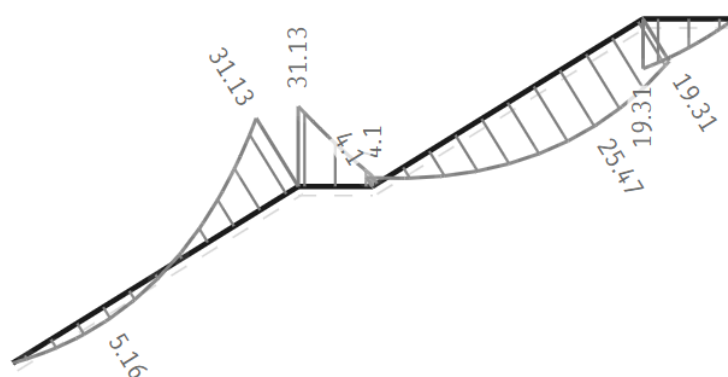
Obrázek 14: Normálové síly

4.6.3 Posouvající síly



Obrázek 15: Posouvající síly

4.6.4 Ohybové momenty



Obrázek 16: Ohybové momenty

$$M_{\max}^+ = 25,47 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\max}^- = 31,13 \text{ kNm/m}$$

4.7 Návrh výztuže

Výztuž železobetonové schodišťové desky tl. 200 mm navrhují na maximální moment $M_{ed} = 31,13 \text{ kNm}$.

- Třída betonu C20/25

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = \mathbf{16,667 \text{ MPa}}$$

- Třída oceli B500B

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = \mathbf{434,783 \text{ MPa}}$$

- Krytí výztuže

$$c_{min} = 15 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 15 + 10 = \mathbf{25 \text{ mm}}$$

- Účinná výška průřezu \rightarrow předběžný návrh $\varnothing 12 \text{ mm}$

$$d = h - c_{nom} - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 25 - \frac{12}{2} = 0,169 \text{ m}$$

- Minimální nutná plocha

$$a_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{31,13}{0,9 \cdot 169 \cdot 10^{-3} \cdot 434,78 \cdot 10^3} = 0,000471 \text{ m}^2$$

\rightarrow navrhují výztuž $\varnothing 10/160 \text{ mm}$, kde $A_{s,skut} = 491 \text{ mm}^2$

4.8 Posouzení výztuže

- Síla ve výztuži

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 491 \cdot 10^{-6} \cdot 434,78 \cdot 10^3 = \mathbf{213,477 \text{ kN}}$$

- Výška tlačené oblasti

$$x = \frac{F_s}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{213,477}{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,667 \cdot 10^3} = \mathbf{0,016 \text{ m}}$$

- Účinná výška průřezu \rightarrow navrhuji $\varnothing 10 \text{ mm}$

$$d = h - c_{nom} - \frac{\varnothing}{2} = 200 - 25 - \frac{10}{2} = \mathbf{170 \text{ mm} = 0,170 \text{ m}}$$

- Moment únosnosti průřezu

$$M_{Rd} = F_s \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 213,477 \cdot (0,170 - 0,4 \cdot 0,016) = \mathbf{34,925 \text{ kNm/m}}$$

$$\underline{M_{Rd} = 34,925 \text{ kNm/m} \geq M_{Ed} = 31,13 \text{ kNm/m} \rightarrow \text{navržená výztuž } \varnothing 10/160 \text{ mm vyhovuje}}$$

4.9 Konstrukční zásady

- Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1,0 \cdot 0,17 = 2,298 \cdot 10^{-4} \\ 0,0013 \cdot b \cdot d = 0,0013 \cdot 1,0 \cdot 0,17 = 2,210 \cdot 10^{-4} \end{array} \right\}$$

$$A_{s,min} = \mathbf{2,298 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$\underline{A_{s,skut} = 491 \text{ mm}^2 \geq A_{s,min} = 229,8 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}}$$

- Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (0,2 \cdot 1,0) = \mathbf{8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2}$$

$$\underline{A_{s,skut} = 491 \text{ mm}^2 \leq A_{s,max} = 8000 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{vyhovuje}}$$

- Omezení výšky tlačené oblasti

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,016}{0,170} = \mathbf{0,094}$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = \mathbf{0,617}$$

$$\xi_{bal} = 0,617 \geq \xi = 0,094 \rightarrow \text{vyhovuje}$$

- Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

$$s_{max} = \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200 = 400 \text{ mm}; 250 \text{ mm}) = \mathbf{250 \text{ mm}}$$

$$s = 160 \text{ mm} \leq s_{max} = 250 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

- Minimální (světlá) vzdálenost prutů

$$k_1 = 1$$

$$k_2 = 5$$

$$d_g = 16 \text{ mm (maximální průměr kameniva)}$$

$$s_{min} = \max(k_1 \cdot \emptyset; d_g + k_2; 20 \text{ mm}) = \max(1 + 10 = 11 \text{ mm}; 16 + 5 = 21 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$$

$$s_{min} = \mathbf{21 \text{ mm}}$$

$$s_{sv} = 160 - 10 = \mathbf{150 \text{ mm}}$$

$$s_{sv} = 150 \text{ mm} \geq s_{min} = 21 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

- Kotevní délka

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,8}{1,5} = \mathbf{1,2 \text{ MPa}}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,2 = \mathbf{2,7 \text{ MPa}}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{\emptyset}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd}}{f_{bd}} = \frac{10}{4} \cdot \frac{434,783}{2,7} = \mathbf{402,577 \text{ mm}}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 402,577$$

$$l_{bd} = \mathbf{402,577 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow \text{navrhují kotevní délku } l_{bd} = 410 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,3 \cdot l_{b,rqd} = 0,3 \cdot 402,577 = 120,773 \text{ mm} \\ 10 \cdot \emptyset = 10 \cdot 10 = 100 \text{ mm} \\ 100 \text{ mm} \end{array} \right\} = \mathbf{120,773 \text{ mm}}$$

$$l_{bd} = 410 \text{ mm} \geq l_{b,min} = 120,773 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

- Návrh rozdělovací výztuže

$$A_{s,r,min} = 0,2 \cdot a_{s,skut} = 0,2 \cdot 491 = 98,2 \text{ mm}^2$$

Navrhuji výztuž Ø 6/250, kde $A_{s,skut} = 113 \text{ mm}^2 \geq A_{s,r,min} = 98,2 \text{ mm}^2 \rightarrow$ vyhovuje

- Maximální vzdálenost prutů rozdělovací výztuže

$$s_{r,max} = \min(3 \cdot h; 400 \text{ mm}) = \min(3 \cdot 200 = 600 \text{ mm}; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$s_{r,max} = 400 \text{ mm} \geq s_r = 250 \text{ mm} \rightarrow \text{vyhovuje}$$

4.10 Závěr statického výpočtu

Železobetonová monolitická deska schodiště navržená v tl. 200 mm z betonu C20/25 a betonářské oceli B500B o Ø 10/160 mm vyhoví danému zatížení. Je navrženo krytí výztuže 25 mm, kotevní délka 490 mm a rozdělovací výztuž z profilu Ø 6/250 mm.

Statický výpočet byl proveden v souladu s normou ČSN EN 1991 – 1 – 1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Část 1 – 1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. ČNI, Březen 2004 [31] a ČSN EN 1992 – 1 – 1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Obecně – Část 1 – 1: Obecná pravidla pro pozemní a inženýrské stavby [32]. Plochy výztuží podle vzdálenosti byly převzaty z tabulek betonářské výztuže.

Vnitřní síly byly vypočteny v softwaru STRIAN [32].

5. ZÁVĚR

Obsahem diplomové práce je návrh malého obchodního centra. Tento projekční návrh je zpracován na úrovni dokumentace pro provedení stavby. Malé obchodní centrum je navrženo jako částečně podsklepená dvoupodlažní budova s jednoplášťovou plochou střechou.

Diplomová práce zahrnuje výkresovou dokumentaci, technickou zprávu ke stavební části, tepelně technické posouzení obalových konstrukcí budovy a energetický štítek obálky budovy. Dále také zahrnuje vypracovaný statický výpočet schodiště, jehož součástí je i výkres výztuže schodišťové desky.

6. PODĚKOVÁNÍ

V závěru své diplomové práce bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Jaroslavu Solařovi, Ph.D., vedoucímu mé diplomové práce, a to za odborné vedení, cenné rady a informace, užitečné pro psaní této diplomové práce.

Dále bych ráda poděkovala panu doc. Ing. Davidu Pustkovi, Ph.D. za odborné vedení při zpracování statického výpočtu schodiště. V této problematice mi také pomohla Ing. Pavlína Matečková, Ph.D., které bych také touto cestou ráda poděkovala.

7. SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

7.1 Seznam obrázků

Obrázek 1- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – obvodové stěny ve styku se vzduchem.	55
Obrázek 2 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – obvodové stěny ve styku se zemí.....	55
Obrázek 3- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – stropní konstrukce nad exteriérem	56
Obrázek 4- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha na zemině.....	56
Obrázek 5- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha rampy	57
Obrázek 6 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha - minimální tloušťka TI	57
Obrázek 7 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – podlaha suterénu	58
Obrázek 8- Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha – střední tloušťka TI	58
Obrázek 9 - Průběh tlaků vodní páry v konstrukci – střecha – maximální tloušťka TI	59
Obrázek 10: Schéma schodiště v řezu	72
Obrázek 11: Detail schodišťového ramene	72
Obrázek 12: Schéma zatížení schodiště	76
Obrázek 13: Reakce	76
Obrázek 14: Normálové síly.....	77
Obrázek 15: Posouvající síly	77
Obrázek 16: Ohybové momenty	77

7.2 Seznam tabulek

Tabulka 1: Výpočet stálého zatížení na podestě	73
Tabulka 2: Výpočet stálého zatížení na mezipodestě	73

8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY, NOREM A PŘEDPISŮ

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006, částka 163. ISSN 1211-1244
- [2] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 129. ISSN 1211-1244
- [3] *OTIS: Výrobky > Otis Gen 2* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <https://www.otis.com/cs/cz/vyroby/vytahy/gen2/>
- [4] Tvárnice YTONG a doplňkový sortiment [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <https://www.ytong.cz/produktove-skupiny.php>
- [5] *Cemix produkty. Stavební hmoty Cemix* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://cemix.cz/produkty>
- [6] *Porotherm produkty. Zdivo Porotherm* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://wienerberger.cz/produkty/zdivo.html>
- [7] ČSN 73 0540-2. (2011) *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2011
- [8] *Vpusti TOPWET. Svislé střešní vpusti* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://topwet.cz/svisla-stresni-vpust-s-integrovanou-bitumenovou-manzetou-p1>
- [9] *Stavebniny > hydroizolace* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://dek.cz/produkty/vypis/2-hydroizolace>
- [10] *ISOVER: tepelné izolace, zvukové izolace a protipožární izolace* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://isover.cz/produkty>
- [11] *KNAUF: sádkartonové montované podhledy* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://knauf.cz/produkty>
- [12] *PKB PRO přístřešky* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://strisky-polymer.cz/znacka/pkb-pro>
- [13] *SIKO dlažba: keramická dlažba do interiéru a exteriéru* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://siko.cz/serie-dlazeb>

- [14] ČSN 73 0532. *Akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí a v budovách. Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2000.
- [15] *Okna VEKRA* [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://vekra.cz/sortiment/okna-dvere/okna/plastova-okna/>
- [16] *Laminátové dveře Sapeli* [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://sapeli/filtr/laminatove-0>
- [17] *Hliníkové panelové dveře NOKOV* [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://ploty-nokov.cz/content/30-panelove-hlinikove-dvere>
- [18] *Automatické bezpečnostní dveře TRIDO* [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://trido.cz/bezpecnostni-automaticke-dvere>
- [19] *Stavebniny > hydroizolace > geotextilie* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://dek.cz/produkty/vypis/3150-geotextilie>
- [20] *Primalex interiérové nátěry* [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://primalex.cz/products>
- [21] *SIKO obklady: keramické obklady* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://siko.cz/serie-obkladu>
- [22] *PRESBETON obrubníky* [online]. [cit. 20.11.2019]. Dostupné z: <http://presbeton.cz/produkty-realizace/doplňky-ke-komunikacím>
- [23] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2009, částka 81. ISSN 1211-1244
- [24] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2005. ISSN 1211-1244
- [25] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006. ISSN 1211-1244
- [26] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2007. ISSN 1211-1244

- [27] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2005. ISSN 1211-1244
- [28] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. O bližších požadavcích na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2001. ISSN 1211-1244
- [29] Zákon č. 309/2006. Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zjištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2006. ISSN 1211-1244
- [30] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: *Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2006
- [31] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: *Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Část 1 – 1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. ČNI, Březen 2004
- [32] STRIAN – Structural analysis [online]. [cit. 20.11.2019] Dostupné z: <http://structural-analyser.com/>
- [33] Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov. In *Sbírka zákonů ČR*, ročník 2013, částka 36. ISSN 1211-1244

9. PŘÍLOHY

VÝKRESOVÁ ČÁST

C3	Situace	M 1:500
D.1.1.01	Základy	M 1:50
D.1.1.02	Půdorys 1. PP	M 1:50
D.1.1.03	Půdorys 1. NP	M 1:50
D.1.1.04	Půdorys 2. NP	M 1:50
D.1.1.05	Výkres tvaru stropu nad 1. PP	M 1:50
D.1.1.06	Výkres tvaru stropu nad 1. NP	M 1:50
D.1.1.07	Výkres tvaru stropu nad 2. NP	M 1:50
D.1.1.08	Výkres střechy	M 1:50
D.1.1.09	Řez A-A'	M 1:50
D.1.1.10	Řez B-B'	M 1:50
D.1.1.11	Pohledy	M 1:50
D.1.1.12	Pohledy	M 1:50
D.1.1.13	Detail A	M 1:10
D.1.1.14	Detail B	M 1:10
D.1.1.15	Výpis plastových výrobků	-
D.1.1.16	Výpis truhlářských výrobků	-
D.1.1.17	Výpis zámečnických výrobků	-
D.1.1.18	Výpis klempířských výrobků	-
D.1.1.19	Výkres výztuže schodiště	M 1:25